

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MONIKA PENNER PAULS

INDICATIVOS DE CONEXÕES E AFINIDADES ENTRE O APRENDIZADO DA
LINGUAGEM FORMAL E A INSERÇÃO À ÁLGEBRA ELEMENTAR: UM ENSAIO
SOBRE A SUPERAÇÃO DE DIFICULDADES POR MEIO DA SEMIÓTICA E DA
AFETIVIDADE AMPLIADA

CURITIBA

2017

MONIKA PENNER PAULS

INDICATIVOS DE CONEXÕES E AFINIDADES ENTRE O APRENDIZADO DA
LINGUAGEM FORMAL E A INSERÇÃO À ÁLGEBRA ELEMENTAR: UM ENSAIO
SOBRE A SUPERAÇÃO DE DIFICULDADES POR MEIO DA SEMIÓTICA E DA
AFETIVIDADE AMPLIADA

Dissertação apresentada
como requisito parcial à obtenção do
grau de Mestre em Educação, no
curso de pós-graduação em
Educação, Setor de Educação, da
Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Helga
Loos-Sant'Ana

CURITIBA

2017

Catálogo na publicação
Mariluci Zanela – CRB 9/1233
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação - UFPR

Pauls, Monika Penner

Indicativos de conexões e afinidades entre o aprendizado da linguagem formal e a inserção à álgebra elementar: um ensaio sobre a superação de dificuldades por meio da semiótica e da *afetividade ampliada* / Monika Penner Pauls – Curitiba, 2018.

162 f.; 29 cm.

Orientadora: Herlga Loos-Sant'Ana
Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Ciências Humanas da Universidade Federal do Paraná.

1. Semiótica - Linguagem. 2. Matemática - Álgebra - Educação.
3. Teórico da Afetividade Ampliada (STAA) - Educação. I. Título.

CDD 372.7



PARECER

Defesa de Dissertação de Monika Penner Pauls para obtenção do Título de MESTRA EM EDUCAÇÃO. As abaixo assinadas, Prof.^a Dr.^a Helga Loos-Sant'Ana, Prof.^a Dr.^a Ettiène Cordeiro Guérios, Prof.^a Dr.^a Márcia Cristina Cebulski, arguiram, nesta data, a candidata acima citada, a qual apresentou a seguinte Dissertação: "INDICATIVOS DE CONEXÕES E AFINIDADES ENTRE O APRENDIZADO DA LINGUAGEM FORMAL E A INSERÇÃO À ÁLGEBRA ELEMENTAR: UM ENSAIO SOBRE A SUPERAÇÃO DE DIFICULDADES POR MEIO DA SEMIÓTICA E DA AFETIVIDADE AMPLIADA".

Procedida a arguição, segundo o Protocolo aprovado pelo Colegiado, a Banca é de Parecer que a candidata está Apta ao Título de MESTRA EM EDUCAÇÃO, tendo merecido as apreciações abaixo:

BANCA	ASSINATURA	APRECIÇÃO
Prof. ^a Dr. ^a Helga Loos-Sant'Ana		APROVADA
Prof. ^a Dr. ^a Ettiène Cordeiro Guérios		APROVADA
Prof. ^a Dr. ^a Márcia Cristina Cebulski		APROVADA

Curitiba, 07 de março de 2017.

Prof. Dr. Geraldo Balduino Horn
Coordenador do PPGE

Prof. Dr. Geraldo Balduino Horn
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Educação
MPAP 137Q22 / MSAPE 2169216

Aos meus amados pais, Peter (*in memoriam*) e Esther
Aos meus queridos filhos, Bruno, Saskia, Maren e Silke
Ao meu amor, Diethard

AGRADECIMENTOS

Seria impossível citar todas as pessoas que contribuíram para a execução deste trabalho, pois todos os encontros que se deram ao longo de minha trajetória colaboraram de alguma maneira para que hoje eu estivesse onde estou. Agradeço, portanto, a cada um desses personagens que fizeram parte de minha história.

Algumas pessoas, no entanto, tiveram participação especial nesse processo, e não poderia deixar de citá-las, pois elas caminharam ao meu lado, dedicando seu tempo, sua atenção e sua essência para me impulsionar neste sonho. Assim, meu agradecimento especial:

A Deus, que me deu a vida e esteve comigo em todos os momentos, carregando-me em seu infinito amor e me dando forças para ultrapassar as dificuldades.

A meus pais, alicerces da minha vida, que se doaram para fazer de mim o que sou.

A meu esposo Diethard, o meu grande incentivador e amor para a vida toda.

Aos meus filhos, que me acompanharam nessa jornada, motivando-me sempre.

À minha orientadora Helga pela paciência e pelo apoio na longa jornada em que se constituiu este trabalho, por ter me conduzido de modo sereno e compreensivo e por expandir meus horizontes de reflexão.

Ao René pelas longas tardes de conversa, pela troca de ideias e debates, e por dividir comigo o sonho que deu origem a este trabalho.

Aos meus colegas de trabalho do Colégio Estadual do Campo Fritz Kliewer e da Escola Municipal do Campo de Witmarsum que me apoiaram e encorajaram.

Aos colegas de turma, pelos momentos de aprendizagem que compartilhamos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação.

Aos membros da banca avaliadora, que graciosamente colaboraram nesse percurso, com importantes sugestões e conselhos.

A todos, o meu muito obrigado.

RESUMO

Esta dissertação tem, como objetivo geral, pesquisar as aproximações entre a aprendizagem da matemática e da linguagem formal. O trabalho é de caráter teórico, baseando-se a investigação na pesquisa bibliográfica sobre o desenvolvimento da matemática e da linguagem, tanto em nível filogenético quanto em nível ontogenético. Argumenta-se que a matemática e a linguagem são possibilitadas ao ser humano por uma mesma característica básica - a habilidade para o pensamento abstrato. Sendo assim, procura-se nestas duas disciplinas possíveis causas para as dificuldades encontradas no aprendizado da matemática, bem como caminhos viáveis para um trabalho mais profícuo nos meandros da mesma. Pontua-se que o campo de estudos da semiótica, que abarca as duas disciplinas aqui abordadas (linguagem e matemática), pode desempenhar o papel de elo entre as duas, além de proporcionar possibilidades para um trabalho interdisciplinar que vingue resultados profícuos para o aprendizado das duas áreas. O trabalho utiliza como principal referencial teórico o Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA), visando estudar o ser humano e sua relação com o mundo em sua integralidade. Assim, um dos objetivos é buscar a integração dos saberes, em contraposição à fragmentação exacerbada encontrada atualmente nas instituições científicas e escolares. Pretende-se, ainda, que este trabalho seja fonte de reflexão sobre possibilidades para uma visão ampliada do ser humano e da realidade / do mundo.

Palavras-chave: Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA). Matemática. Álgebra. Linguagem. Semiótica.

ABSTRACT

This dissertation's general goal is to investigate the approximations between the learning of mathematics and the formal language. The work is of theoretical nature, based on investigation in the bibliographic research on the development of mathematics and language, both at phylogenetic as well as at ontogenetic level. It is argued that mathematics and language are made possible to the human being by the same basic characteristic - the ability for abstract thinking. Thus, these two disciplines are searched for possible causes for the difficulties encountered in learning mathematics, as well as viable paths for a more fruitful work in the intricacies of mathematics. It is worth noting that the field of semiotic studies, which encompasses the two disciplines discussed here (language and mathematics), can play the role of a link between the two of them, as well as providing possibilities for an interdisciplinary work that brings fruitful results for the learning of these areas. The work's main theoretical reference is the Theoretical System of Expanded Affectivity (STAA), which aims to study the human being and its relation with the world in its integrality. Thus, one of the objectives is to seek the integration of knowledge, as opposed to the exacerbated fragmentation currently found in science and in school institutions. It is also intended that this work be a source of reflection on possibilities for an expanded view of the human being and the reality / the world.

Key-words: Theoretical System of Expanded Affectivity (TSEA). Mathematics. Language. Semiotics.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – SEMIÓTICA ENQUANTO RELAÇÃO ENTRE A MATEMÁTICA E A LINGUAGEM	18
FIGURA 2 – O MUNDO DOS SIGNOS.....	28
FIGURA 3 - TRIÂNGULO SEMIÓTICO COM TERMOS DE PEIRCE.....	55
FIGURA 4 - EVOLUÇÃO DOS ALGARISMOS INDO-ARÁBICOS.....	113

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CATEGORIAS BÁSICAS DE PEIRCE.....	59
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	JUSTIFICATIVA.....	13
1.2	CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE O PRINCIPAL FUNDAMENTO TEÓRICO.....	21
1.3	TEMA.....	25
1.4	PROBLEMA DE PESQUISA.....	25
1.5	HIPÓTESE.....	25
1.6	OBJETIVOS.....	25
1.6.1	Objetivo geral.....	25
1.6.2	Objetivos específicos.....	26
1.7	CONSIDERAÇÕES SOBRE A METODOLOGIA DO TRABALHO.....	26
1.8	ESFORÇO DE ARTICULAÇÃO ENTRE OS ASPECTOS ABORDADOS NO PRESENTE ESTUDO.....	29
2	O SISTEMA TEÓRICO DA AFETIVIDADE AMPLIADA (STAA).....	31
2.1	MONISMO (VERSUS DUALISMO).....	31
2.2	O STAA ENQUANTO META-TEORIA.....	33
2.3	A UNIDADE TRIÁDICA.....	35
2.4	CÉLULA PSÍQUICA.....	36
2.5	A AFETIVIDADE AMPLIADA.....	41
2.6	HOMEOSTASE / EQUILÍBRIO / EQUACIONAMENTO.....	43
2.7	A LINGUAGEM PLENA – SINTAXE – SEMÂNTICA – SENTENÇA.....	44
2.8	ENTROPIA.....	45
2.9	DESENVOLVIMENTO HUMANO.....	46
3	O MUNDO DOS SIGNOS.....	48
3.1	A PLASTICIDADE HUMANA E AS MÚLTIPLAS POSSIBILIDADES DE SIGNIFICAÇÃO.....	48
3.2	A SEMIÓTICA.....	51
3.3	A INTELIGÊNCIA.....	65
3.4	O ENSINAR [EM-SIGNAR] NA CULTURA HUMANA.....	68
4	LINGUAGEM E ATIVIDADE COMUNICATIVA.....	74
4.1	LINGUAGEM CONCEITUAL.....	78
4.2	SINTAXE.....	82
4.3	SEMÂNTICA - A BUSCA DA DINAMICIDADE E DA FLUÊNCIA NA COMUNICAÇÃO.....	85
4.4	LUDICIDADE E A QUEBRA DA RIGIDEZ.....	88
4.5	O ENSINO DA LÍNGUA NA ESCOLA.....	96
5	MATEMÁTICA E A LEITURA DE MUNDO.....	103
5.1	CAPACIDADE DE ABSTRAIR COMO BASE DA PRODUÇÃO HUMANA.....	105
5.2	CAPACIDADE DA MATEMÁTICA DE TRADUZIR AS PROPRIEDADES INTERACIONAIS DA REALIDADE / DO MUNDO.....	108
5.3	A EVOLUÇÃO DAS CONVENÇÕES MATEMÁTICAS.....	112
5.4	REPRESENTAÇÃO SOCIAL DA MATEMÁTICA.....	118

5.5	ÁLGEBRA – UM PONTO PRIVILEGIADO DE ANÁLISE.....	120
5.6	HABILIDADES PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA.....	126
5.7	O ENSINO DA MATEMÁTICA NA ESCOLA.....	130
6	A ABORDAGEM CONJUNTA DA LINGUAGEM E DA MATEMÁTICA.....	133
6.1	A INTERDISCIPLINARIDADE.....	133
6.2	INTERDISCIPLINARIDADE AMPLIADA.....	141
6.3	RESGATE DO PAPEL DA SEMIÓTICA E DA <i>AFETIVIDADE AMPLIADA</i> : CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	143
	REFERÊNCIAS	150
	APÊNDICE 1 – TERMO DE CONCORDÂNCIA	162
	APÊNDICE 2 – DECLARAÇÃO	163

1 INTRODUÇÃO

1.1 JUSTIFICATIVA

A motivação para o presente estudo nasceu de inquietações desta autora durante sua vida profissional. Tendo lecionado matemática por aproximadamente vinte anos na rede estadual de ensino do Estado do Paraná, notou a dificuldade encontrada pelos estudantes na apreensão dos conteúdos escolares da disciplina. Apesar de tentativas incansáveis de apresentar a matemática de forma a captar o interesse dos educandos, de desenvolver estratégias para melhorar o desempenho dos mesmos na disciplina e de investigar como se dá o seu aprendizado, pouquíssimos avanços foram observados. Tal situação se apresentava ainda mais intrigante pelo fato de muitos dos alunos, com os quais a autora mantinha contato também fora do ambiente escolar, mostrarem-se hábeis em utilizar a matemática em seu cotidiano, com destreza considerável. Na escola, no entanto, seu desempenho deixava a desejar, e a disciplina sempre figurava entre as campeãs de retenção ao longo dos anos escolares.

A constatação da ineficácia de todas as investidas com a intenção de mudar este quadro a levou a questionar-se sobre a possibilidade da existência de causas mais profundas para os problemas enfrentados, relacionadas não somente à disciplina de sua formação, mas ao próprio trabalho educacional desenvolvido nas escolas. As angústias enfrentadas a impulsionaram, portanto, a investigar a escola, ainda de forma assistemática, e a compartilhar suas inquietações com colegas professores, na esperança de encontrar respostas para suas perguntas. Apesar de longas discussões sobre o tema, e da troca de ideias com os companheiros sobre o assunto, as dúvidas não foram sanadas. Evidentemente a quase totalidade dos professores indagados concorda que os resultados alcançados pela escola são desalentadores, mas poucos chegam a realmente questionar o que está sendo feito no interior dos educandários. Muitos são os que culpam os próprios alunos pelo seu fracasso, enfatizando que a escola está cumprindo o seu papel, mas que os alunos não estão fazendo sua parte. Outros parecem estar tão acostumados com a realidade que está dada, que não conseguem ver a dimensão do problema, acreditando que as coisas “são assim mesmo”, e que não há o que fazer, num fatalismo preocupante.

Os debates com outros professores, portanto, não evidenciaram caminhos para a superação da crise observada na escola. Assim, a autora foi levada a olhar para o assunto de forma mais abrangente, procurando ver a educação brasileira de forma mais ampla. E as preocupações cresceram.

Observando-se a educação que vem sendo praticada atualmente no Brasil, verifica-se facilmente que a mesma não está dando conta daquilo a que se propõe. Os resultados das avaliações nacionais demonstram que os alunos saem da escola sem alcançar o nível de conhecimento que deveriam ter adquirido. Já nas avaliações internacionais, o Brasil tem classificação muito inferior à dos países desenvolvidos. Na avaliação internacional *Programme for International Student Assessment (PISA)* de 2015, por exemplo, dos 72 países avaliados, o Brasil ocupa o 63º lugar do ranking em ciências, o 59º do ranking em leitura e o 66º em matemática, conforme dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Os dados desta avaliação constataram que sete em cada dez alunos brasileiros, com idade entre 15 e 16 anos, estão abaixo do nível básico de conhecimento. As médias dos alunos em Ciências e Leitura mudaram pouco em relação às últimas edições da prova, e em Matemática houve uma queda de 11 pontos em relação a 2012; 70,3% dos estudantes ficaram abaixo do nível 2 nessa área, que é o patamar considerado mínimo para aplicar a Matemática em situações cotidianas básicas. O desempenho dos alunos brasileiros está abaixo da média dos países da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico (OCDE) em ciências (o Brasil obteve 401 pontos, enquanto os países da OCDE tiveram média de 493), em leitura (407 pontos, comparados a 493 pontos da OCDE) e em matemática (377, comparados à média de 490 pontos da OCDE).

Em 2013, 90% dos estudantes que terminaram o Ensino Médio não atingiram o aprendizado adequado em matemática. O analfabetismo funcional de pessoas entre 15 e 64 anos foi registrado em 27% no ano de 2009, pelo Instituto Paulo Montenegro (IPM); 34% dos alunos que chegam ao 5º ano de escolarização ainda não conseguem ler (Todos pela Educação); 20% dos jovens que concluem o ensino fundamental, e que moram nas grandes cidades, não dominam o uso da leitura e da escrita (Todos pela Educação). Com o índice de aprovação na média de 0 a 10, os estudantes brasileiros tiveram a pontuação de 4,6 em 2009 (BRUINI, 2010). Metade dos alunos brasileiros não conclui o Ensino Médio até os 19 anos.

Todos estes indicadores mostram, conclusivamente, que há algo muito desajustado na educação brasileira.

Se, além disso, perscrutarmos o interior das escolas, observaremos professores desmotivados (SILVA, 2012), cumprindo meramente (quando o fazem) com suas obrigações. Diversos fatores têm contribuído para o surgimento de problemas que geram mal-estar entre os professores, como o mau comportamento dos alunos, o excesso de trabalho, o relacionamento com os colegas, a intensidade do trabalho e a jornada de trabalho estendida (ALOE *et al*, 2014). Esses fatores contribuem para o aumento das taxas de evasão da profissão, o que, por sua vez, já é um indicador de desmotivação (VISEU *et al*, 2016). Uma pesquisa realizada entre professores brasileiros registrou que mais de 50% deles desejam deixar a profissão (JESUS, 2011).

Os alunos, por outro lado, estão chegando cada vez mais desmotivados à escola (KNÜPPE, 2006). Para os autores da Teoria da Autodeterminação, Edward L. Deci e Richard M. Ryan (RYAN; DECI, 2000), há diversos níveis de motivação, que variam desde a desmotivação, passando pela motivação extrínseca, até a motivação intrínseca. Esta última é a que levará o aluno efetivamente a se empenhar para realizar as atividades escolares no intuito de aprender o que está sendo proposto. Para que esteja intrinsecamente motivado, no entanto, o aluno deve sentir-se competente e autodeterminado, ou seja, deve perceber-se como autor de sua história. Poder-se-ia deduzir, portanto, que a falta de opções do aluno e o fato de ele meramente seguir regras e orientações, privado da possibilidade de autodeterminar sua trajetória de aprendizagem, contribuem para que ele se encontre cada vez mais desmotivado.

Outro aspecto a ser levado em consideração é o distanciamento entre os conhecimentos trabalhados na escola e aqueles utilizados pelo aluno em seu cotidiano. Esse apartamento tem como consequência o esquecimento dos conhecimentos trabalhados durante os anos escolares, ao passo que faltam ao aluno conhecimentos para melhor enfrentar as dificuldades que se lhe apresentam em seu cotidiano posterior aos bancos escolares.

Se, por um lado, é verdade que a educação no Brasil sofreu avanços consideráveis nas últimas décadas, no que diz respeito ao acesso ao Ensino Fundamental, não se pode negar, por outro lado, que sob o ponto de vista da permanência na escola, os desafios continuam imensos. A evasão ainda apresenta

índices altos, e há vários fatores para que isto aconteça. O insucesso escolar de muitos estudantes, a que aqui nos referimos, é atribuído em grande parte à disciplina de matemática. Sabe-se que a disciplina de matemática é vista como grande “vilã” quando se fala do insucesso dos alunos, sendo culpabilizada em grande medida pelo alto índice de evasão e repetência encontrado nas escolas (BRASIL, 2002).

A pergunta que se postula aqui se refere às causas destes problemas encontrados na educação escolar. Será que a educação, da maneira como vem sendo praticada atualmente no país, está apta a suprir as necessidades dos alunos? Qual será a causa de tantos problemas e mazelas, de resultados pífios e de tanta desorientação por parte de alunos e professores?

Iniciemos nossa procura pela raiz do problema no trabalho desenvolvido no interior das escolas. No que se refere ao currículo utilizado na quase totalidade das escolas do país, vemos uma fragmentação exacerbada em “conteúdos” e disciplinas escolares – disciplinas estas que são comumente trabalhadas sem integração, sem articulações, que deveriam, ao contrário, ser evidenciadas, pois todas são provenientes da construção de saberes sobre o mundo (incluindo a natureza e o ser humano). Vários autores alertam para as consequências de um trabalho assim fragmentado, tal qual se vê na escola e na ciência. Sant’Ana (2006) argumenta que, ao se buscar analisar o mundo em totalidade, o que importa são as interconexões entre as coisas, e não as próprias coisas ou o que elas representam em si e de forma isolada. Segundo o autor: “[...] algo só tem alguma realidade (verdade) se tiver alguma ação interdisciplinar no mundo.” (SANT’ANA, 2006, p. 194). E continua: “É dessa forma, então, que a interdisciplinaridade (ou interconexão) mostra que não se pode decompor o mundo em unidades (disciplinas) que existam de maneira independente.” (SANT’ANA, 2006, p. 195). Moraes (2002) também aponta que, se a realidade é complexa, é necessário um pensamento amplo, abrangente, que tenha a capacidade de compreender a complexidade do real e construir um conhecimento que leve em consideração essa abrangência. Ainda Gusdorf, na introdução do livro de Hilton Japiassú (1976) “Interdisciplinaridade e Patologia do Saber”, afirma a necessidade da busca comum pela restauração das significações humanas do conhecimento, e critica o distanciamento das disciplinas científicas da existência concreta, que ele reitera haverem renunciado sua função primordial de vinculação do homem ao mundo em que vive.

A leitura desses autores leva à conclusão de que o trabalho educacional, tal qual está sendo realizado nas escolas de nosso país, separando os diversos assuntos em disciplinas escolares que dificilmente se comunicam entre si, não é a maneira adequada de se trabalhar pedagogicamente, e está causando problemas graves para a educação brasileira.

Prosseguindo a análise de como vem se dando a lida com o saber, a autora chegou à conclusão que o problema não está na escola apenas, pois ao ingressar na academia verificou que o fenômeno se repete aqui, e que também na ciência aconteceu esta pulverização excessiva em fragmentos cada vez menores. Justifica-se que este fracionamento ocorreu para que se pudesse estudar cada segmento em profundidade, e o movimento foi tremendamente profícuo para o avanço do conhecimento sobre cada um deles. Esqueceu-se, no entanto, de analisar constantemente como as informações obtidas afetam o conjunto do qual participam, ou seja, de realizar o movimento de reintegração dos achados. Este retorno à integralidade, portanto, é indispensável para a compreensão da realidade / do mundo.

Há várias décadas, essa fragmentação do saber em disciplinas cada vez menores vem sendo alvo de crítica, e um movimento inverso, de integralização das disciplinas é almejado por muitos estudiosos (POMBO, 2003; NEWELL, 2001; KLEIN; NEWELL, 1998; FAZENDA, 2011). O termo utilizado atualmente para se referir à integração dos saberes é “interdisciplinaridade”. A interdisciplinaridade aparece, assim, como alternativa ao trabalho pulverizado em disciplinas. Mas o que se entende por interdisciplinaridade?¹

O dicionário Aurélio define *interdisciplinar* como: “Comum a duas ou mais disciplinas ou ramos do conhecimento.” (FERREIRA, 1986, p. 957). Já o dicionário Houaiss amplia: “[...] que estabelece relações entre duas ou mais disciplinas ou ramos do conhecimento.” (HOUAISS, 2011, p. 546).

Fazenda (2011) conceitua interdisciplinaridade como “uma relação de reciprocidade, de mutualidade, que pressupõe uma atitude diferente a ser assumida diante do problema do conhecimento, ou seja, é a substituição de uma concepção fragmentária para unitária do ser humano.” (FAZENDA, 2011, p. 10). Ou seja, para se trabalhar interdisciplinarmente não basta “juntar” as disciplinas, ou trabalhá-las de

¹ As definições técnicas dos conceitos aqui apresentados serão devidamente circunscritas e referenciadas ao longo do trabalho.

forma interligada: é necessário também ver o ser humano e sua inserção no universo por uma nova perspectiva, ou seja, como um todo integrado.

O que se quer aqui afirmar é que o trabalho interdisciplinar, longe de ser uma simples atividade desenvolvida em conjunto por várias disciplinas, onde cada professor trabalha a “sua parte” do tema, exige ergodicidade² de cada um dos professores que desenvolverão o assunto, pois para que se consiga articular um conteúdo a partir das diversas disciplinas é necessário que cada um dos envolvidos conheça a base das outras áreas envolvidas. Apesar desta dificuldade, acreditamos ser esta a melhor maneira de se trabalhar os conteúdos para propiciar um aprendizado significativo, que perdure os anos escolares e que seja útil também no cotidiano posterior a eles.

Apesar da notoriedade alcançada pelo tema da interdisciplinaridade, tanto nos órgãos oficiais competentes quanto nas escolas, no entanto, o trabalho nas instituições escolares e universidades ainda não sofreu mudanças significativas. Olga Pombo (2004, p. 6), por exemplo, pontua que apesar de muitas Escolas Secundárias e Universidades declararem estar realizando experiências interdisciplinares, percebe-se que a experiência em causa não é suficiente, e que a iniciativa se resume “a um acto legítimo, por certo, mas de pura *animação cultural*. Não de interdisciplinaridade.” Há várias causas para estes entraves: a formação dos professores, que ainda acontece numa perspectiva muito disciplinarista, a postura de grande parte dos especialistas, que não se empenham em prol do trabalho interdisciplinar, a inércia das instituições de ensino, onde a especialização ainda é supervalorizada, e a estrutura curricular fechada.

Refletindo-se sobre as dificuldades encontradas no trabalho escolar, e observando-se os resultados medíocres alcançados por ele, será possível vislumbrar na interdisciplinaridade uma possibilidade de melhoria das condições de aprendizagem dos educandos? Muitos autores acreditam que sim. Sant’Ana (2006), por exemplo, pontua que o resultado do trabalho interconectado das disciplinas é o conhecimento enquanto teia complexa de relações entre as partes de um todo unificado. Ou seja, um conhecimento que tenha consciência das relações entre as

² O termo se refere a um trabalho (*ergo*) que conduz para além do que já se conhece, procurando-se, em fontes adicionais, definições e explicações que propiciem um entendimento melhor daquilo que não faz parte do campo de saberes inicial do indivíduo.

coisas, entre os fenômenos, e que esteja apto a utilizar este conhecimento em prol do equilíbrio das interações, da homeostase.

No caso específico deste trabalho, acreditando nas potencialidades da integração das disciplinas, vê-se a necessidade de encontrar caminhos para a realização do trabalho interdisciplinar da matemática, levando-a a “conversar” com outras áreas do saber. Nesse sentido, o próximo passo seria encontrar uma disciplina que se adaptaria para um trabalho interdisciplinar com a matemática, de maneira que se obtenha um trabalho enriquecedor para ambas. Para encontrar essa disciplina, deve-se analisar a matemática e descobrir qual seu *modus operandi* e sua matéria prima. A matemática trabalha primordialmente com números e com a relação entre eles, fazendo as conexões através do raciocínio lógico. Para representar os números, estabelecer as relações entre os mesmos e representá-las, a matemática utiliza-se de símbolos. Estes símbolos, que designam números, operações e relações, são os *signos*.

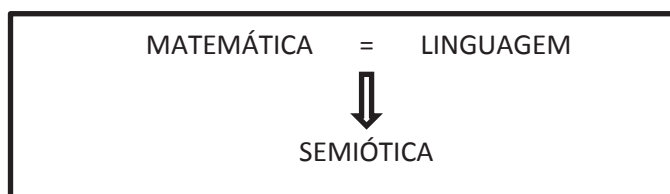
Mas a matemática está longe de ser a única disciplina que se utiliza deles. A procura por outra disciplina que se utiliza primariamente de signos levará à linguagem. A linguagem é, por definição, uma disciplina simbólica, seja pelo uso de signos (usados para representar conceitos e formar palavras), seja pelo uso de metáforas e figuras de linguagem. A linguagem se utiliza de letras para simbolizar sons, muito antes da utilização destas na matemática. Chega-se à conclusão, desta maneira, que matemática e linguagem são, na verdade, duas disciplinas que trabalham com a mesma materialidade, e, assim, deve ser possível encontrar relações entre as duas.

Para verificar essas relações, seria necessário um terceiro passo: encontrar uma disciplina (ou área do saber) que tenha a capacidade de estabelecer relações entre a matemática e a linguagem, e de formar uma *unidade triádica*³ com ambas. Para isto, pensou-se em uma disciplina que estuda os signos e as representações, pois seria o elo entre estas matérias. Além disso, deve-se refletir sobre o que está além da matemática e além da linguagem, mas que faça parte das duas. Desta maneira, chega-se à *semiótica*, pois a mesma se ocupa dos signos e dos significados, que são assuntos de extrema importância para as disciplinas em questão. A semiótica, no entanto, está além de ambas as disciplinas citadas. Partir-

³ O termo *Unidade Triádica*, cunhado pelos autores do Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA), será explicado no capítulo dedicado à principal base teórica do trabalho.

se-á, assim, de um aprofundamento sobre o tema da semiótica, seguindo para a linguagem e posteriormente para a matemática, no intuito de verificar como o trabalho conjunto das três áreas pode trazer benefícios em termos educacionais. Em forma de diagrama, poder-se-ia representar a relação explicitada da seguinte maneira:

FIGURA 1 – SEMIÓTICA ENQUANTO RELAÇÃO ENTRE A MATEMÁTICA E A LINGUAGEM



Fonte: A autora

Além das possíveis relações entre estas áreas, seria útil averiguar, também, se a maneira como estas disciplinas têm sido ensinadas pode estar causando problemas no aprendizado e na utilização das mesmas. A questão que se coloca aqui é: Porque o ser humano (e, no caso, os estudantes em instituições escolares), apesar de aprender a linguagem com aparente facilidade, tem dificuldades em utilizar os signos na matemática? Será possível que o problema esteja na maneira como a linguagem formal e a matemática são ensinadas no contexto escolar? Ao analisar o trabalho com a linguagem, constata-se que a mesma costuma ser ensinada de maneira extremamente fixa, sintática, pode-se mesmo dizer “cristalizada”, causando variados problemas de interpretação, e dificultando a plasticidade necessária para um uso amplo de seus recursos – o que traz sérios problemas de comunicação. O mesmo acontece com a matemática: ela é quase sempre apresentada como algo cristalizado, inquestionável, “exato” (a rainha entre as ciências denominadas “exatas”).

Diante desta situação, acredita-se fazer-se necessário refletir sobre o ensino da linguagem e da matemática na escola, bem como sobre os motivos do insucesso escolar no aprendizado da matemática, e sobre alterações necessárias de serem realizadas nos cursos de formação de professores desta disciplina, de maneira que os mesmos estejam mais preparados a, quando iniciarem sua profissão, auxiliar seus alunos a alcançarem um aprendizado significativo.

Na busca por um foco entre os conteúdos disciplinares de matemática que propiciasse a análise que se pretende fazer, optou-se pela *álgebra*. A escolha se deve às características da álgebra, pois a mesma abarca de forma favorável os traços necessários para a presente pesquisa. Uma de suas propriedades mais marcantes é o elevado nível de abstração. A álgebra exige pensamento distanciado, e justamente em função disto, torna-se muitas vezes incompreensível aos alunos. Apesar de todos os conhecimentos escolares exigirem algum grau de abstração, é na álgebra que esta se manifesta de forma patente. Por outro lado, nesse conteúdo acontece a utilização de signos para designar entidades desconhecidas ou variáveis, e para que a compreensão do conteúdo se efetive, o trânsito entre o *representamen* (signo) e o objeto precisa se dar de forma serena. Em outras palavras, na álgebra as habilidades semióticas podem ser mais facilmente verificadas, o que justifica sua escolha.

Antes de iniciar o trabalho propriamente dito, no entanto, fazem-se necessários alguns esclarecimentos sobre as premissas básicas a partir das quais o mesmo será realizado, pois este diálogo inicial facilitará a compreensão da exposição que se segue. Convida-se o leitor, portanto, para uma breve exposição sobre a base teórica que servirá de aporte para este estudo.

1.2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE O PRINCIPAL FUNDAMENTO TEÓRICO

A escolha do Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA) como base teórica primária para este trabalho deu-se em função da busca por alternativas à visão linear, cognitivista, que frequentemente tem sido utilizada para a interpretação da realidade / do mundo – o que se observa em quase todas as facetas de atividade humana: na prática educacional, na acadêmico-científica, na economia e atualmente até mesmo na arte. Essa perspectiva usualmente desconsidera aspectos importantes, como a influência das emoções e dos sentimentos, valorizando de forma excessiva aspectos ligados à razão. Nesse sentido Wallon, autor reconhecidamente interacionista, questiona o papel de subalternidade que a afetividade usualmente ocupa no ensino tradicional, opondo as emoções à qualidade cognitiva e racional humana. Pode-se dizer, brevemente, que a visão walloniana permite entender as posturas dos alunos como indícios do que está tendo efeitos na aprendizagem, e, assim, realizar um trabalho efetivo de adaptação de estratégias às

singularidades do aluno (GRATIOT-ALFANDÉRY, 2010). Segundo Galvão (2003, p. 84), Wallon supõe que “o ‘destravamento’ das inteligências depende do ‘saneamento’ da atmosfera emocional”.

Uma visão assim dicotomizada, que separa a razão da emoção, não é capaz de explicar de forma minimamente adequada a realidade em que vivemos, pois a mesma é multifacetada, não sendo possível separar aspectos cognitivos e afetivos no estudo do ser humano. Para o STAA, é importante ver o ser humano e a realidade / o mundo de forma ampla, levando em consideração os inúmeros aspectos que interferem (ou afetam) os fenômenos.

Já se discorreu brevemente sobre a excessiva fragmentação presente na educação escolar, bem como na ciência, que pulverizou o saber em “pedaços” cada vez menores, com a alegação da necessidade de estudo detalhado de cada aspecto dos fenômenos, para sua melhor compreensão. Como visto anteriormente, este estudo minucioso traz benefícios, pois leva a conhecimentos mais profundos e detalhados do tema em questão. Por outro lado, esse movimento analítico não pode vir sozinho, sob risco de perder-se a visão do todo, deturpando o entendimento da realidade. É de extrema importância que durante e após o estudo de cada faceta, aconteça o movimento inverso, de integralização e de busca de entendimento das conexões existentes entre os fragmentos e destes com o mundo, de forma mais ampla. Esta é uma das características básicas do Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA), ou seja, a busca de uma visão holística da realidade.

Além disso, o Sistema Teórico da Afetividade Ampliada pondera que deve haver diversos métodos para analisar o universo em que vivemos, e que não é viável escolher apenas um deles como sendo o único a ser aceito. O ideal seria um entrecruzamento entre os diversos métodos (SANT’ANA-LOOS; LOOS-SANT’ANA, 2013a), e assim, seria necessário haver um “método do método” para organizar os variados métodos e seus achados; ou seja, uma *meta-teoria*. Esta seria importante na análise dos dados investigados, após a coleta de dados na pesquisa empírica e na reflexão teórica sobre os mesmos. É este um dos propósitos do STAA. Este sistema teórico busca “sobrevoar” as teorias já criadas, à procura das conexões existentes entre as mesmas, articulando-as e acreditando ser possível chegar-se ao diálogo entre elas. Para encontrar tais conexões faz-se necessário revisá-las cuidadosamente e, por vezes, reordená-las, a fim de encontrar aspectos que sirvam como elos entre as mesmas.

Nessa perspectiva, o STAA considera a interdisciplinaridade como caminho profícuo para a ciência e a educação, pois é no diálogo entre as disciplinas ou áreas que é possível avançar, descobrindo-se conexões, e ampliando-se a visão dos fenômenos.

Além disso, o STAA é um sistema *monista*, o que significa dizer que ele vê tudo o que existe enquanto parte de um todo, e que, sendo assim, tudo está interligado. Postula que a realidade, para ser bem entendida e interpretada, precisa ser vista desta maneira. Ademais, não há como compreender a realidade adequadamente estudando apenas os pontos isolados, sem se levar em conta os variados tipos de relações que estabelecem.

A ciência, no entanto, tem feito justamente isso. Cada disciplina tem se detido a estudar a sua “fatia” do saber, não se preocupando em como esse conhecimento afeta as outras disciplinas, ou como o conhecimento das outras disciplinas afeta a sua área de expertise. Estamos vivendo uma fragmentação crescente do saber em partes cada vez menores. Essa tendência iniciou-se há vários séculos, com o Iluminismo, na França do século XVII. A partir do século XIX, no entanto, quando ocorreu a grande explosão do trabalho acadêmico-científico, que foi acompanhada da necessidade de especialização, ela alargou-se demasiadamente, suas características pulverizadoras tornaram-se tão marcantes, que vem se fazendo evidente a necessidade de um outro caminho, inverso a esse, que unifique os saberes e os campos de estudo das ciências. Nesse estudo, parte-se do pressuposto que só assim será possível um melhor entendimento do mundo e do ser humano.

O processo de fragmentação dos saberes, tão em voga a partir do Iluminismo, vem sendo questionado há vários anos. A partir dos anos 50 do século XX, começou-se a falar em interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, multidisciplinaridade e pluridisciplinaridade, e vários estudiosos reiteraram a importância de se procurar outras possibilidades para o avanço da ciência, que não a exacerbada fragmentação que vinha acontecendo até então. Em poucos anos, o assunto se tornou tema para vários estudos, e muito foi escrito a respeito (FAZENDA, 2011; JAPIASSU, 1976; KLEIN; NEWELL, 1998; NEWELL, 2001; POMBO, 1993; POMBO, 2003). Apesar do modismo dos termos, no entanto, percebe-se que até agora os avanços nos trabalhos que integram as disciplinas foram poucos. Ainda hoje há uma enorme carência de estudos sobre a conexão e a

interdependência das disciplinas, sobre como esta interdependência deve ser levada em consideração na elaboração dos currículos e na prática docente nas escolas e universidades, e sobre como as disciplinas deveriam ser trabalhadas integradamente de modo a fazerem mais sentido na vida das pessoas.

Numa perspectiva monista, como a que se pretende utilizar neste trabalho, é evidente que seria ainda mais importante trabalhar em prol da real unificação dos saberes. Infelizmente, no entanto, há ainda menos estudos sobre a interdependência das disciplinas sob esta concepção. Faz-se necessário, assim, que sejam realizados trabalhos teóricos sobre o assunto, que explorem suas dimensões ontológica e epistemológica, de modo a prover subsídios para análise mais aprofundada daquilo que os estudos empíricos evidenciaram, que permitam explorar a relação dos achados entre si, à procura dos atributos semânticos da realidade. A postura de quem pretende compreender o mundo de maneira integral não pode, de maneira alguma, ser de passividade, aceitando o que vem acontecendo no meio científico sem questionamentos. Muito pelo contrário, é necessário que se avalie não só os resultados encontrados, mas também as consequências dos mesmos, levando-se em consideração a ampla teia de conexões existente, e como cada parte do todo será impactado pelos efeitos desses resultados.

Disso decorre a necessidade de se fazer trabalhos teóricos, e de assumir uma postura crítica quanto ao que está acontecendo, ou seja, quanto à exacerbada fragmentação da realidade em partes cada vez menores, e quanto à entropia que disso resulta, cujas repercussões podem ser facilmente observadas atualmente.

Sant'Ana (2016) fala da situação que hoje se percebe, dizendo que há algo "fora da ordem":

É a ideia de que há algo que precisa se (re)alinhar; o que implica se pensar que, em certo momento, já esteve alinhado ou harmonizado, e que, por alguma razão, isso se desfez. Ou, o que talvez seja mais provável, algo necessitar se estabelecer pode sugerir que há um estado desejado, almejado; como se a ordem de certo contexto sempre partisse de algum tipo de projeto ou programa. (SANT'ANA, 2016, p. 87).

Nesse sentido, tenciona-se levar, no âmbito do presente trabalho, à reflexão crítica sobre a situação atual do ensino da matemática e da linguagem na escola, apresentando indicadores de que a mesma se mostra problemática. Pretende-se, além disso, evidenciar as interrelações entre as referidas disciplinas, utilizando-se o

Sistema Teórico da Afetividade Ampliada como aporte teórico principal. Objetiva-se chegar a algumas análises das consequências causadas pelo tipo de abordagem pulverizadora utilizada pela ciência acadêmica e pela educação escolar nos dias de hoje. Almeja-se, outrossim, levantar alternativas para a lida com as referidas disciplinas, que torne o trabalho mais prazeroso e que vingue melhores resultados na vida dos alunos.

1.3 TEMA

A conectividade imprescindível entre Matemática, Linguagem, Semiótica e Afetividade (ampliada).

1.4 PROBLEMA DE PESQUISA

O problema que norteia o presente trabalho pode ser expresso na forma de duas perguntas:

- Que indicadores de conexões e afinidades podem ser levantados entre a linguagem formal e a álgebra elementar?
- Podem ser a Semiótica e a *Afetividade Ampliada* articuladores do sentido da conectividade entre Matemática e Linguagem?

1.5 HIPÓTESE

A educação escolar pode minimizar lacunas e dificuldades no que se refere ao aprendizado formal da linguagem e inserção à álgebra elementar com o estabelecimento da Semiótica e da Afetividade (Ampliada) no entendimento simbólico e científico do sentido interacional da realidade.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo geral

Denotar lacunas e dificuldades da educação formal no que tange à aprendizagem da linguagem simbólica e inserção à álgebra elementar,

especialmente quando negligenciada a Semiótica e a Afetividade (Ampliada); e, portanto, defender a necessidade de sua implementação na educação escolar.

1.6.2 Objetivos específicos

- 1) Estudar alguns dos pressupostos básicos do Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA) e alternativas apresentadas por esta perspectiva teórica para superar problemas vivenciados pela ciência disciplinar atual e suas consequências para a educação formal.
- 2) Explorar a Semiótica enquanto possibilidade de conexão entre Matemática e Linguagem.
- 3) Examinar o papel da Afetividade (Ampliada) enquanto elemento catalisador da Semiótica, de maneira que esta funcione como articuladora de sentido entre a matemática e a linguagem.
- 4) Questionar o ensino da Linguagem na escola, no que diz respeito ao desequilíbrio na abordagem dos aspectos sintáticos e semânticos.
- 5) Apresentar a Matemática em uma visão ampliada, ou seja, como uma disciplina científica capaz de traduzir as propriedades interacionais da realidade / do mundo.
- 6) Situar a Álgebra como ponto privilegiado de análise em que se evidencia a dificuldade na lida com os sistemas simbólicos, especialmente no contexto escolar.
- 7) Verificar a adequação da temática de Resolução de Problemas como ponto de partida para o trabalho com a Álgebra, bem como para o desenvolvimento da sensibilidade necessária para a identificação de problemas.
- 8) Defender a tríade funcional entre Matemática, Linguagem e Semiótica, em que a Semiótica (catalisada pela Afetividade Ampliada) atua enquanto propiciadora desta abordagem conjunta.

1.7 CONSIDERAÇÕES SOBRE A METODOLOGIA DO PRESENTE TRABALHO

A verificação da existência de relações entre a linguagem e a matemática, objetivo geral deste trabalho, será realizada, em um primeiro momento, através de um estudo teórico. Mas alguém poderia questionar: um estudo teórico, destituído de

qualquer pesquisa empírica, estará em condições de confirmar a presença ou ausência de tal relação?

Analisemos, portanto, em primeiro lugar, a importância e a necessidade da realização de trabalhos teóricos. Para tal análise faz-se necessário que se defina, inicialmente, a que nos referimos quando falamos de um trabalho teórico. Muito comuns no meio científico são as revisões de literatura, que tem por objetivo verificar o “estado do conhecimento” de um assunto. Este tipo de trabalho teórico procura revisar as publicações sobre determinado tema restringindo a pesquisa a um determinado período de tempo, ou a um tipo específico de participante ou local da pesquisa, por exemplo. Chega-se, assim, a um somatório dos resultados das pesquisas realizadas, obtendo-se um quadro relativamente amplo do que já foi estudado, e das conclusões a que estas pesquisas levaram. Este tipo de trabalho tem sua importância para que o pesquisador não caia no erro de querer “reinventar a roda”, ou seja, de pesquisar um fenômeno que já foi alvo de muitos estudos, e que, conseqüentemente, já foi minuciosamente explicado.

Mas não é este o tipo de trabalho teórico que se pretende aqui realizar. Ambiciona-se, com o aporte de estudos realizados sobre a matemática e sobre a linguagem, bem como sobre a semiótica, procurar articular os temas de maneira inovadora *a partir de suas aproximações em nível ontológico*⁴ e procurar relações entre os mesmos que provem sua relação de interdependência. Emerge aqui, portanto, um “novo” objeto de estudo.

Muitos estudiosos alertam para a importância da realização de trabalhos teóricos, trabalhos que possam dar sustentação para os estudos empíricos, e que possam, além disso, explicar seus resultados. Goswami (2005) diz que em nossa cultura o poder da teoria tem sido subestimado. Segundo o autor:

Na moderna física teórica, [...] “coisas” que não podemos constatar diretamente dão-nos previsões confiáveis, e sobre estas são elaboradas tecnologias bem-sucedidas. (É possível ver isso na mecânica quântica: a ideia teórica de ondas transcendentais de possibilidade levou à tecnologia dos transístores.) Damos credibilidade a essas teorias porque foram descobertas por meio de nossa criatividade. (GOSWAMI, 2005, p. 26).

⁴ O nível ontológico explora as propriedades mais gerais de dado objeto de estudo, distanciando-se momentaneamente da infinidade de determinações que, ao qualificá-lo particularmente, ocultam sua natureza plena e integral (HOUAISSS, 2009).

No entanto, as fronteiras entre um “trabalho teórico” e um “trabalho empírico” podem não ser assim tão fixas. Segundo Sant’Ana-Loos (2016):

O desenvolvimento de uma teoria é, sim, um trabalho empírico: de discernimento *da* e *na* realidade. E um trabalho empírico necessita ser uma demarcação categorial, logo uma teoria, no caso, em ação: uma teoria (acontecendo) *na* dinâmica da realidade, em vez de apenas em um livro ou texto. (SANT’ANA-LOOS, 2016, p. 27).

O mesmo autor argumenta, ainda, sobre a amplitude das investigações científicas e as discussões teóricas dos achados empíricos:

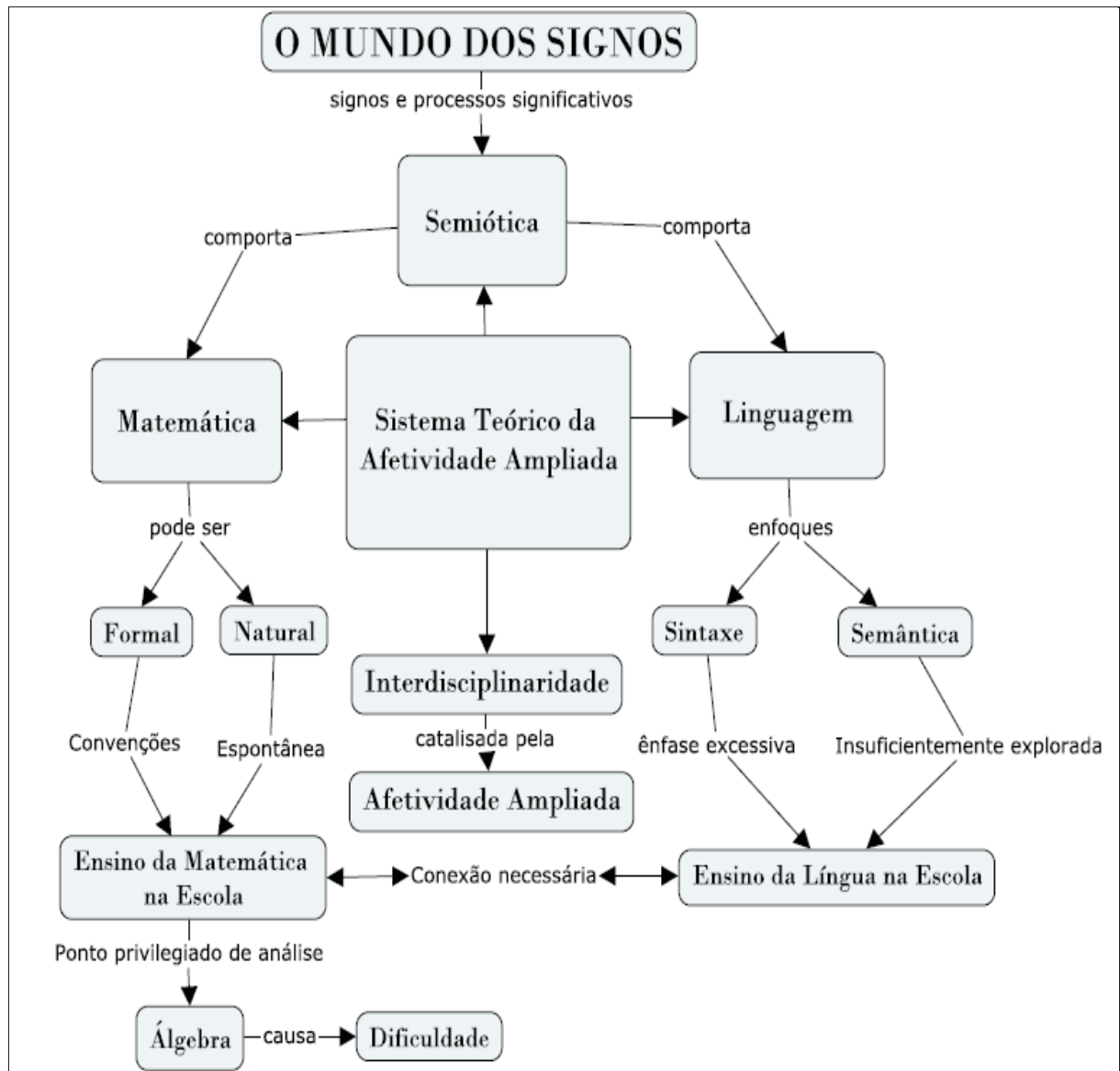
Assim, tem se tornado cada vez mais notório o quão indispensável é amplificar as observações rumo a uma compreensão mais sistêmica os fenômenos investigados, de maneira a defini-los o mais eficazmente possível. De outra forma, é preciso levar em conta a possibilidade de que a relação da amplitude e da complexidade com os recortes pontuais da realidade se retroalimenta na condução da mais adequada significação rumo à conceitualização dos fenômenos. Por isso, fica sem sentido uma pesquisa científica articulada somente com o viés da pesquisa empírica. É preciso que a investigação também tenha a ambição de revisar teoricamente qualquer assunto que seja. Não é apenas uma questão de a pesquisa informar algo sobre a realidade. O que fica em questão é também refletir sobre como fica a realidade após termos posse de tal dado. (SANT’ANA-LOOS, 2016, p. 38).

É imprescindível, ao se realizar uma pesquisa científica, refletir sobre o método a ser utilizado para o alcance dos resultados que corroborem ou não as hipóteses. A utilização de instrumentos de pesquisa de forma equivocada leva a resultados igualmente equivocados, o que deve ser evitado a todo custo. Mas o que dizer de dados que foram obtidos de forma válida, com metodologia e instrumentos adequados, mas cuja interpretação não foi apropriada? Tal postura inevitavelmente levará a enviesamentos e equívocos. Podemos dizer, então, que a pesquisa não deve só estar fundamentada em bons autores, mas deve ser feita também uma análise crítica e dialética de suas obras, confrontando-as com o resultado da pesquisa realizada, objetivando relacioná-las com o tema do trabalho. Em outras palavras, não basta ler e reler o que os diversos autores escreveram sobre um assunto; faz-se também necessário levar os diversos achados a dialogarem, ou seja, é necessário que as falas dos variados estudiosos de um assunto sejam vistas dialeticamente. E é precisamente isto que procuraremos fazer neste trabalho.

1.8 ESFORÇO DE ARTICULAÇÃO ENTRE OS ASPECTOS ABORDADOS NO PRESENTE ESTUDO

Neste tópico, exporemos os principais aspectos abordados no trabalho, bem como uma perspectiva de articulação e de busca de conexões entre os mesmos. Para facilitar a visualização, optamos por uma apresentação esquemática dos mesmos, na forma de um *mapa conceitual*. Os mapas conceituais permitem organizar e representar graficamente as relações entre conceitos através de proposições. Assim, ele possibilita resumir o conteúdo de um texto, simplificando o conhecimento apresentado de forma rápida e dinâmica. Com o intuito de facilitar a compreensão das relações a serem estudadas neste trabalho e dos conceitos envolvidos, optamos por esta forma de representação:

Figura 2: O MUNDO DOS SIGNOS



Fonte: A autora

2 O SISTEMA TEÓRICO DA AFETIVIDADE AMPLIADA (STAA)

O objetivo deste capítulo é auxiliar o leitor na compreensão das premissas do aporte teórico básico deste trabalho, bem como dos conceitos utilizados pelo mesmo. Considera-se este um esforço importante, uma vez que se trata de um sistema teórico relativamente novo, necessitando, assim, de uma exposição básica para que o presente estudo possa ser adequadamente compreendido. Evidencia-se, assim, os construtos básicos que necessitam ser compreendidos para o avanço da leitura do trabalho.

2.1 MONISMO (VERSUS DUALISMO)

A primeira característica do STAA cuja apresentação acredita-se ser necessária é seu caráter monista, ou seja, sua busca pela superação de dualismos. Em outras palavras, poder-se-ia dizer que o cerne desta teoria é a busca pela integralização harmônica dos saberes. O objetivo é a suplantação da visão dicotômica do ser humano e do mundo, que centra a visão alternadamente na razão (considerada como o conhecimento objetivo) e na emoção (entendida enquanto aspecto subjetivo, porém, no mais das vezes considerado confuso e de pouca utilidade para o conhecimento). Este dualismo pode ser observado nas mais diversas áreas, e tem levado a sérios enviesamentos no entendimento dos fenômenos, por desconsiderar o caráter multifacetado das coisas, bem como as contínuas interações entre as mesmas.

Segundo os autores do STAA, a ressignificação da visão da ciência, levando a um entendimento ampliado da realidade justifica-se no monismo, pois esta perspectiva “[...] busca observar a realidade por um princípio único, um fundamento elementar, sendo todas as coisas desta realidade redutíveis a tal princípio de unidade.” (SANT’ANA-LOOS, 2016, p. 140).

A visão monista do STAA baseia-se fundamentalmente no monismo de Baruch Spinoza. Este apresentou a proposta de uma *Reforma do Intelecto*, reconhecendo a unicidade entre o homem e a natureza o caminho pelo qual se torna possível encontrar o que ele chama de “beatitude”, ou seja, a felicidade.

A procura por uma visão integral da realidade, do homem, dos fenômenos em geral opõe-se à lógica linear segundo a qual a ciência moderna frequentemente interpreta os mesmos, minimizando a sensibilidade subjetiva e supervalorizando os aspectos cognitivos. Conforme explicitado anteriormente, a ciência tem se preocupado em estudar o homem, os fenômenos, e tudo o que faz parte de nossa realidade profundamente, dividindo-os, para isso, em parcelas cada vez menores. Estes estudos são necessários e importantes, mas não se deve esquecer, como vem acontecendo, de proceder à posterior verificação de como os dados encontrados se encaixam no contexto estudado. Segundo os autores do STAA:

Assim, enquanto praticantes de uma ciência autoanestesiante, exercemos demasiadamente a análise da realidade em cima de recortes e normalizações *per se*. De outro modo, focamo-nos na busca da compreensão das *ações* das coisas sem levar em conta o fato de que cada coisa, cada um, é constituída pelas demais coisas do restante do cosmos (aquém e além, em um *infinito em todas as direções*), e tudo isso ocorre por meio e por causa das *interações*. Ou seja, fazemos ciência pelo entendimento das coisas e suas ações, mas negligenciamos o fato de que *toda ação já é uma interação*. (SANT'ANA-LOOS; LOOS-SANT'ANA, 2013b, p. 9).

Os autores do STAA acreditam que para estudar o mundo não é necessário dicotimizá-lo, ou seja, separá-lo em duas partes distintas e incomunicáveis, ação esta que evidencia o dualismo. Pelo contrário, ao invés de escolhermos a materialismo ou o idealismo, o racionalismo ou o ambientalismo, o transcendental ou o imanente, é possível efetuar uma “reforma do intelecto *a la* Spinoza”, no intuito de perceber a realidade de forma unificada, como um todo integralizado. Argumentam, além disso, que esta é a única maneira de se entender a realidade de forma adequada (sem desvalorizar e nem supervalorizar qualquer das partes), e, sendo assim, sugerem um trabalho científico com base nesta perspectiva.

O ‘dualismo’, cuja superação é preconizada pelos autores do STAA, não deve ser confundido com a ‘dualidade’. Neste ideário, o dualismo é entendido enquanto princípio de dissociação entre elementos, impossibilitando o diálogo e a interação entre os mesmos, e criando enviesamentos inapropriados e perniciosos à construção do conhecimento. Podem-se citar como exemplos as dissociações entre mente e corpo, razão e emoção, matéria e pensamento, homem e natureza. A dualidade, por sua vez, é entendida como característica do que é *dual*: que possui dois lados (facetas, pontas, modos de manifestação, gêneros etc.), sendo que estes

não se dissociam. É fundamental para a promoção de diálogos e interações, imprescindíveis para se chegar à harmonização, à homeostase. O conceito de homeostase será discutido à frente, mas adianta-se aqui que esta é defendida pelo STAA como caminho na busca da interação harmônica.

A necessidade de uma visão unificada da realidade, exposta até aqui, leva os autores do STAA a conceberem seu sistema teórico enquanto uma *teoria-método*, ou seja, uma teoria que “sobrevoa” as outras teorias, em busca das conexões existentes entre as mesmas, para propiciar um melhor entendimento do todo. Segue-se, assim, com um detalhamento do STAA enquanto meta-teoria.

2.2 O STAA ENQUANTO META-TEORIA

As dissociações teóricas e a visão extremamente recortada dos fenômenos pela abordagem científica atual são percebidas pelo STAA de forma crítica, como referido anteriormente. Os autores deste sistema teórico pontuam que esta postura dificulta ou mesmo impede a compreensão do ser humano e da realidade / do mundo. Os métodos analíticos, apesar de relevantes ao processo de pesquisa, não devem constituir a única forma de estudo da realidade. Faz-se necessária uma visão ampla do todo, pois a ausência da mesma tende a levar a enviesamentos, como os perceptíveis no contexto científico. Assim, os autores sugerem a fluidez entre a visão micro e a visão macro, ou seja, entre a visão das partes e a visão do todo, em uma movimentação contínua de ir e vir. Este é um dos modos de ação de uma meta-teoria, útil, especificamente, para a compreensão da perspectiva aqui apresentada. Em outras palavras, uma meta-teoria, ou teoria-método, entende-se por um método de reflexão sobre outras teorias (SANT’ANA-LOOS; LOOS-SANT’ANA, 2013a). Ou seja, ela procura entender os achados de outras teorias, levando as contribuições das mesmas ao diálogo, na tentativa de encontrar o que há em comum e conectar o que variados estudiosos já disseram sobre determinado tema, levando, assim, à conexão entre os diversos ideários de mundo (POMBO, 2013).

A área da Psicologia, que estuda o ser humano, serve de exemplo propício à ideia desenvolvida até aqui. Acredita-se que o ser humano é formado por um sistema funcional complexo integrado, uma unidade básica que não pode ser dividida. A atitude científica, no entanto, continua fragmentando os estudos sobre o homem, focando esta ou aquela parte em detrimento do todo. Segundo Luna, Loos-

Sant'Ana, Sant'Ana-Loos e Silva (2013, p. 3), faz-se necessária a revisão da "[...] metodologia científica utilizada na compreensão da psique e dos fenômenos humanos, principalmente na Psicologia e, por extensão, na Educação." Os autores pontuam a dicotomia presente na ciência, em que se separa razão e emoção, materialismo e idealismo, corpo e mente, estruturalismo e funcionalismo, apenas para citar alguns exemplos. Nessa visão dicotômica, ao se escolher uma das perspectivas na elaboração de uma pesquisa, torna-se impossível utilizar também aquela preconizada como antagônica a ela. Além disso, em uma postura dualista não se reflete sobre a possibilidade de integrar diversas visões ou perspectivas do mesmo fenômeno, atitude esta que enriqueceria sobremaneira as discussões sobre qualquer tema, uma vez que a realidade é dinâmica, abarcando a interação de todos os fenômenos que a constituem – não sendo possível, portanto, restringir seu estudo a uma perspectiva, apenas (SANT'ANA-LOOS, 2013). No caso da Psicologia, cujo "objeto" de estudo é o ser humano, este quadro de dualismos teóricos se prolifera, o que causa uma confusão sobre o que seja a essência humana, e como se dá seu desenvolvimento.

A prevalência de aspectos racionais sobre os relacionados à emoção, tão comuns na ciência, causam danos nefastos à Educação. Nesta área que deveria, por excelência, estar preocupada com o desenvolvimento integral do indivíduo, a "transformação do conjunto dos processos psicológicos, sem dicotomia entre os âmbitos cognitivo e afetivo-emocional, não possui espaço." (LUNA *et al*, 2013, p. 13). Tudo o que foi exposto até aqui nos leva à conclusão de que, para que se avance no entendimento da realidade em que vivemos e do próprio ser humano, faz-se necessário um movimento de integração das diversas pesquisas e teorias, com o intuito de alcançar um nível mais profundo de entendimento sobre os mesmos.

A realidade, o mundo, o ser humano e os fenômenos podem ser investigados de diversas formas, e sob uma gama imensa de perspectivas. Isto é perfeitamente compreensível e, de acordo com o STAA, não haveria problemas se cada uma delas se envolvesse em um esforço conjunto de integração. Como isso não costuma ocorrer, surge a necessidade de uma teoria-método, ou *Meta-Teoria*. A meta-teoria emerge enquanto exigência de organização dos caminhos e teorias que advêm das diferentes perspectivas adotadas em cada área de conhecimento, e mesmo entre as diversas áreas, em uma tentativa de iniciar um movimento inverso ao da pulverização. Segundo Sant'Ana-Loos (2016):

Na verdade, não é preciso uma teoria-método para, literalmente, investigar a realidade. De fato, uma teoria-método é importante para proceder à análise dos dados investigados da realidade. Isto é, a pesquisa empírica, de um lado, ou a reflexão teórica, de outro, podem ser feitas por métodos “simples”. Porém, a conclusão final, se o que se deseja é uma compreensão da realidade que possa reverberar de modo sistêmico (monista), deve ser sempre um diálogo entre os dois tipos básicos de método: materialista e idealista. Isso porque a realidade, até para exercer sua dinamicidade, é sempre dual. (SANT’ANA-LOOS, 2016, p. 116).

O meta-método do STAA consiste, portanto, de um entrecruzamento entre vários métodos, como maneira de ver a realidade / o mundo, utilizando perspectivas de diversas vertentes que podem se articular por meio de uma cuidadosa análise ontológica e epistemológica, em busca dos pontos que as conectam. A escolha desta forma de trabalho deve-se à pretensão de se investigar e compreender a realidade de maneira ampliada, holística, sistêmica – e sem esquecer que a dinamicidade da realidade *exige* que se estabeleça o diálogo entre as diversas visões. A escolha de uma visão única leva inevitavelmente a um entendimento parcial, incompatível com a compreensão que se pretende sistêmica (ou, melhor ainda, *monista*).

Em função disso, o diálogo em nível “meta” é necessário na busca da harmonização das conclusões a que as diversas teorias chegaram no estudo dos fenômenos. Segundo Sant’Ana-Loos (2013), para se chegar à homeostase, ao equilíbrio, é necessário algum tipo de diálogo (reatividade interacional). E é nessa perspectiva que o STAA constitui-se enquanto meta-teoria, procurando uma compreensão mais acurada da realidade / do mundo, assim como a proposição de intervenções por meio da valorização da qualidade – a melhor possível – nas interações, com o objetivo da busca constante da homeostase.

Na busca pela homeostase, pelo equilíbrio nas interações, há que se partir da unidade básica, pois é o ponto de partida para as relações. Apresenta-se a seguir, portanto, a perspectiva do STAA sobre esta temática.

2.3 A UNIDADE TRIÁDICA

Segundo o STAA, a constituição de todo o universo segue uma mesma regra, uma mesma formatação básica. Esta forma básica, similar em tudo o que faz parte do mundo, segue uma estrutura de três componentes, sendo por isso

denominada *Unidade Triádica* pelos autores do STAA. A estrutura triádica é perceptível em nível orgânico, biológico, assim como no nível psicológico.

Os autores do sistema teórico aqui apresentado argumentam que tudo o que existe é constituído a partir de uma partícula fundamental que segue esta mesma configuração, ou seja, é formada por três “facetas” que se unem, formando a unidade básica (“três em um”). A formação de sistemas maiores, mais complexos, segue a mesma regra: ou seja, quando duas unidades triádicas se unem, formam uma nova unidade, mais complexa que a anterior, mas que continuará sendo triádica (apenas em uma escala de entendimento mais ampliada que a anterior). É como se tudo o que existe, cada parte do cosmos, carregasse em si, portanto, um fractal⁵ do universo.

Como dito anteriormente, esta formatação triádica é perceptível em qualquer dimensão da realidade, seja no mundo orgânico, físico ou psíquico. Na sequência, apresentar-se-á a concepção de unidade triádica presente na psique, a *Célula Psíquica* (SANT’ANA-LOOS; LOOS-SANT’ANA, 2013d).

2.4 A CÉLULA PSÍQUICA

A constituição psíquica do ser humano, ou seja, a composição básica segundo a qual a psique se constitui, necessita, segundo os autores do STAA, de uma caracterização e definição. Assim, de acordo com a Afetividade Ampliada, este sistema organiza-se inicialmente como uma unidade triádica, da qual, por necessidades funcionais do desenvolvimento, emergem mais duas, resultando um sistema de cinco dimensões. Cada uma destas dimensões apoia-se, essencialmente, em uma instância funcional extremamente importante à psique humana.

A *identidade* (dimensão configurativa), o *self* (dimensão recursiva) e a *resiliência* (dimensão criativa e ampliadora) constituem a estrutura triádica fundamental. A *alteridade* (dimensão moduladora) e o *verdadeiro eu* (dimensão

⁵ Por *fractal* (do latim *fractus*, fração) entende-se uma estrutura geométrica ou física complexa cujas propriedades, em geral, repetem-se em qualquer escala (HOUAISS, 2009), ou seja, os padrões da figura inteira são repetidos em cada parte dela, em escala de tamanho menor. Várias estruturas naturais são do tipo fractal, sendo igualmente complexas no detalhe e na forma global. Como os fractais são figuras mais complexas que aquelas estudadas pela geometria euclidiana, uma nova geometria desenvolveu-se, a Geometria Fractal. Os primeiros fractais estudados foram o conjunto de Cantor, o floco de neve de Koch e o triângulo de Sierpinski.

filogenética e cósmica) emergem da condição interacional na qual todo ser humano está imerso, ou seja, o contexto interacional que abrange o restante dos humanos e os demais elementos existentes no mundo, incluindo o cosmos (SANT'ANA-LOOS; LOOS-SANT'ANA, 2013d; PALUDO; LOOS-SANT'ANA; SANT'ANA-LOOS, 2014). O conjunto destas dimensões foi denominado pelos autores do STAA como Célula Psíquica, sendo ela a unidade básica de análise da psicologia humana.

A Dimensão Configurativa, sustentada pela *identidade*, delimita cada ser humano, estabelecendo, portanto, o limite entre o indivíduo e o que lhe é exterior. Esta dimensão é que permite a cada um objetivar-se, dando-lhe uma configuração. Ela é vista como a linha de contato e de troca com o mundo, ou seja, é a película que o ser expõe, e é por meio dela que ele efetiva seu contato com o meio. Ou seja, a identidade é a parte do sujeito que “fica virada” para o mundo; sendo através dela que este se mostra (PALUDO, 2013). Constituída na interface entre aspectos objetivos e subjetivos, a identidade é formada a partir da interrelação contínua e dialética dos aspectos intra- e interpsíquicos, sendo, portanto, um conjunto de características que definem cada indivíduo. Ela está diretamente ligada à interação deste com o meio, uma vez que resulta da experiência de existência do ser, sendo alargada do campo individual ao relacional, numa rede de influências mútuas. Em outras palavras, quando um organismo se comunica com o mundo, ele precisa se referenciar, assim como ser referenciado pelos outros.

A identidade é, então, a instância que configura o indivíduo, permitindo que ele possa se reconhecer e ser reconhecido pelos outros. É a identidade que permite que o conteúdo psíquico, alocado no *self* (conforme explicado a seguir), possa se expressar; ou seja, é ela que permite que o indivíduo manifeste seu pensamento consciente e que a linguagem aconteça (LIMA, 2013). Esta dimensão está ligada, portanto, de maneira inalienável às outras instâncias que compõem o indivíduo, e não deve ser considerada de forma isolada, mas sim compreendida na correlação com elas.

A segunda dimensão que compõe a Célula Psíquica é o *self*. Esta é vista pelo STAA como a parte do indivíduo constituída de seus sentimentos e percepções, armazenados em forma de recursos psíquicos desenvolvidos durante a vida: conhecimentos adquiridos, crenças sobre si, habilidades e competências; enfim, tudo o que lhe serve como referência e orientação. Engloba, portanto, o conjunto de referências importantes para o indivíduo, compondo sua subjetividade. Estas

referências de si mesmo e de mundo “armazenadas” no *self* servem como recursos para o indivíduo se organizar e lidar consigo e com as situações externas. Esta dimensão tem a função de manutenção, nutrição e armazenamento de recursos psicológicos para a lida com as demandas da realidade (SANT’ANA-LOOS; LOOS-SANT’ANA, 2013d; POMBO, 2013; KLOEPPEL, 2014). Este é um dos motivos que dá a esta instância o nome de Dimensão Recursiva. Além disso, o *self* recebe essa denominação porque funciona de modo recursivo, reconstruindo-se continuamente em um processo de “idas e vindas”, de retroalimentação. Esta instância é responsável pela mobilização do sujeito frente às demandas do ambiente, fornecendo-lhe recursos para enfrentá-las.

Os autores do STAA acreditam que a diferenciação entre *self* e identidade é uma das contribuições significativas deste sistema teórico. Segundo eles:

Essa diferenciação entre Self e Identidade, tão opaca na literatura da ciência psicológica, acreditamos ser uma relevante contribuição da Afetividade Ampliada para novas discussões não só na Psicologia, mas, em reverberação, em todas as Ciências Humanas; e, posteriormente, em toda a ciência. (SANT’ANA-LOOS; LOOS-SANT’ANA, 2013d, p. 68-69).

A terceira dimensão, que completa a unidade triádica da Célula Psíquica, é a Dimensão Criativa, denominada pelos autores “resiliência ampliada”. O termo resiliência, originalmente utilizado na área da Física, designa a capacidade de determinado material de, após sofrer uma pressão ou deformação, voltar ao estado original. Na Psicologia, o termo vem sendo utilizado como referência à capacidade do indivíduo de se recompor após o enfrentamento de adversidades, recuperando o equilíbrio mental e emocional. Pessoas resilientes, portanto, não são só capazes de se recompor, mas de aprender com as experiências, tornando-se mais fortes e preparadas (DABUL, 2012).

No entanto, ainda há no meio da Psicologia diversas concepções sobre a resiliência, sendo encontrada certa dificuldade em estabelecer de maneira adequada o que seja o fenômeno da resiliência. Neste cenário, a contribuição do STAA se dá por um conceito “ampliado” de resiliência. Os autores pontuam que não se deve olhar apenas para o indivíduo que passa por dificuldades e para sua recuperação, mas sim para o fenômeno como um todo, ou seja, incorporando a análise do fenômeno desde o acontecimento da situação encarada como algo novo ou um problema, até a maneira como o indivíduo desenvolve recursos para o

enfrentamento do mesmo. A dimensão criativa envolve, assim, as potencialidades, as possibilidades de produzir, de se expandir; abrigo, portanto, as capacidades de abstração, representação, adaptação e desenvolvimento.

Conforme anteriormente mencionado, estas três primeiras dimensões conformam uma unidade triádica, sendo esta a formação básica da Célula Psíquica, de acordo com o que é postulado pelos autores do STAA. De maneira a facilitar o entendimento, é possível fazer uma analogia entre a célula biológica, encontrada na formação de todo e qualquer ser vivo, e a Célula Psíquica aqui apresentada. A célula biológica é constituída de três partes fundamentais: a membrana, o citoplasma e o núcleo. Já a Célula Psíquica, formada pela identidade, o *self* e a resiliência (ampliada), segue este mesmo padrão. Estas três “partes” da Célula Psíquica sustentam a *Gestalt* de cada psique humana (KLOEPPEL, 2014). Poder-se-ia, assim, completar a analogia, fazendo corresponder cada parte da célula biológica a um elemento da Célula Psíquica. Neste sentido, a identidade corresponderia à membrana plasmática, pois é a parte da célula que está em contato direto com o exterior, realizando as trocas com o mesmo. Já o citoplasma equivale ao *self*, pois este se constitui o conjunto de referências de si e do mundo que sustentam o ser, ou seja, seu conjunto de recursos psicológicos. Assim como o citoplasma nutre a célula biológica, o *self* “nutre” a Célula Psíquica. O núcleo, por sua vez, pode ser comparado à resiliência (ampliada), pois contém as possibilidades de ampliação do indivíduo, ou seja, a criação, a abstração, a habilidade de resolução de problemas (KLOEPPEL, 2014).

As próximas duas dimensões, a Dimensão Moduladora (apoiada na alteridade) e a Dimensão Filogenética e Cósmica, que possibilita ao indivíduo alcançar o Verdadeiro Eu, são essencialmente interacionais e complementam a configuração da Célula Psíquica, pois permitem sua conexão com outras células, isto é, indivíduos e elementos (concretos e abstratos) que figuram no mundo. Vejamos como estas podem ser brevemente caracterizadas.

A existência humana não é possível sem o “outro”, ou seja, não é possível a existência solitária. Esta dependência do outro suscita no ser humano o surgimento da quarta categoria da célula psíquica, a alteridade. A Dimensão Moduladora, representada pela alteridade, é a instância que promove a conexão entre o ser e o outro. É ela que permite ao indivíduo “ser” alguém, mas ao mesmo tempo reconhecer o outro como alguém com quem pode compartilhar sua humanidade, por

meio de características comuns e afinidades, promovendo um espaço interacional que liga uma célula psíquica à outra. Isso possibilita as trocas necessárias entre os indivíduos na busca pela homeostase.

Nesse processo de troca, a identidade de uma pessoa se apresenta ao outro, modulando o seu eu (identidade e *self*) nesta interação, uma vez que as crenças do sujeito sobre si mesmo e sobre o mundo são validadas (ou não) pelo *feedback* do outro. Além disso, a alteridade permite ao ser sentir-se conectado ao outro, desenvolvendo nele o sentimento de pertencimento. Assim, o equilíbrio das relações estabelecidas entre as pessoas depende do nível de alteridade encontrado nas interações; em outras palavras, quanto mais repletas de alteridade forem as interações, maior o bem-estar psíquico e físico dos indivíduos. Quando bem experienciada, portanto, a alteridade contém elementos necessários para o estabelecimento de relações afetivas mais saudáveis, para o bem-estar vivencial.

Apesar de o termo “alteridade” não ser de uso tão frequente na Psicologia, o mesmo foi resgatado pelos autores do STAA por vir ao encontro de seus pressupostos epistemológicos: nada se encontra isolado, as interações são constantes. A alteridade é precisamente a dimensão da afetividade acontecendo, pois ela, ou seja, a relação entre o eu e o outro tem o sentido primordial do desenvolvimento da responsabilidade do ‘eu’ pelo ‘outro’ (KLOEPPEL, 2014). A alteridade, portanto, permite às três primeiras dimensões sua atualização e reafirmação constante, em busca do equilíbrio, da estabilidade, da harmonia (consigo mesmo e com o outro).

A quinta dimensão proposta pelo STAA para compor a Célula Psíquica é uma dimensão de caráter amplamente conectivo e “homeostático”, a Dimensão Filogenética ou Cósmica. Ela é denominada “Verdadeiro Eu” e se efetiva na Linguagem Plena. Esta dimensão tem um caráter meta, sendo que nela cada indivíduo anseia ao seu limite máximo de desenvolvimento e harmonia entre as dimensões anteriores, bem como com aquilo que lhe é externo, com os diversos “outros” presentes no universo (LUNA *et al*, 2013). Neste sentido, esta é uma dimensão de combate à entropia anuladora e de conquista de energia totalizante (KLOEPPEL, 2014). É a busca constante de interações “em ordem” consigo, com o outro e com o mundo, sendo, portanto, a possibilidade de se chegar à homeostase, ao equilíbrio. Segundo Sant’Ana-Loos (2016):

[...] Partindo-se da premissa de que o que nos faz humanos é a abstração, que é gerida pelo pensamento e que dinamicamente se institui pela linguagem, é possível deliberar que o ser humano é, funcionalmente, um ser de linguagem plena – sintática e semanticamente, racional e emocionalmente. Logo todo o seu desenvolvimento deve ser pautado em evolui-lo até o máximo desse atributo, a Linguagem Plena, habilitando-o a propiciar uma “medida” (realidade de ação) aceitável de interação em “ordem”. (SANT’ANA-LOOS, 2016, p. 87).

Os cinco componentes aqui elencados completam a Célula Psíquica. Retornar-se-á agora à analogia com a célula biológica, a fim de investigar como as últimas duas dimensões se encaixam nesta perspectiva. Já se anunciou anteriormente que as três dimensões básicas da Célula Psíquica correspondem às três principais partes da célula biológica. Esses elementos básicos do ser, no entanto, estão em constante interação com o mundo, e esta interação se dá por meio da alteridade. Esta, portanto, é a dimensão de contato com o mundo, que poderíamos comparar à substância intersticial, que existe entre as células dos tecidos animais, pois é aí que acontecem as trocas entre as células. Já o Verdadeiro Eu, a dimensão meta, totalizante, poderia ser comparada ao tecido animal, pois este é formado pelas células individuais, que estão em interação constante por meio da substância intersticial.

Diante do exposto, pontua-se que o STAA entende o homem como ser que se constitui por todas estas facetas, numa concepção que o vê enquanto ser racional, emocional, social, físico, cultural, espiritual, universal (KLOEPPEL, 2014). Este ser multidimensional está em interação constante com o outro, na busca permanente da homeostase, que se concretiza na verdadeira harmonia nas interações. Este movimento contínuo estabelece o que é denominado no STAA como “Dialética do Afetar e Ser Afetado”, ou “Dialética da Afetividade Ampliada” (SANT’ANA-LOOS, LOOS-SANT’ANA, 2013b). Este é o tema do próximo tópico.

2.5 A AFETIVIDADE AMPLIADA

Cada ser humano, incorporado ao universo, é integrante de uma imensa rede de conexões, em que constantemente afeta e afetado. Estes “afetamentos”, por outro lado, permitem ligações, semelhanças, repulsas e outras possibilidades de interação. A expressão “afetividade ampliada”, cunhada pelos autores do STAA, refere-se a estes constantes “afetamentos” experimentados pelo ser humano,

durante suas interações com o outro (os diversos 'outros' com que se depara ao longo de sua existência).

Deve-se atentar para o fato que o termo *afetividade* normalmente tem uso bem mais restrito do que o aqui mencionado. A concepção comumente utilizada é a que se refere às relações sociais diretas e imediatas, isto é, às emoções e sentimentos envolvidos em nossa relação com outras pessoas. Ainda que seja vista pela ciência como função psicológica superior, é muitas vezes menosprezada em detrimento da cognição.

O que se pretende designar por afetividade neste contexto é algo mais amplo, que contempla toda a existência do ser humano. Ela refere-se às interações que acontecem entre tudo e todos, aos encontros que ocorrem, seja na forma de afinidades ou de embates, choques ou ligações, conflitos ou soluções. A essas diversificadas interações que acontecem no dinamismo da realidade, o STAA dá o nome de *Afetividade Ampliada*. Tudo o que entra em contato com um ser interage com ele, sendo o resultado deste encontro um "afeto". A qualidade destes afetos, por outro lado, determina as alterações físicas, psíquicas e cognitivas do indivíduo, ocasionando alterações nas emoções, sensações, sentimentos, paixões e humores, o que por sua vez causa a mobilização dos pensamentos e das ações humanas (SOUZA; LOOS-SANT'ANA; SANT'ANA-LOOS, 2013).

Entendemos a afetividade, portanto, como processo de permitir-se afetar e ser afetado pelo mundo. Esta concepção da afetividade proporciona que seja visualizada uma enorme riqueza de possibilidades nos processos interacionais e de desenvolvimento de qualquer indivíduo que seja, com a vantagem de deixar claro que o desenvolvimento se estabelece como resultado da busca das melhores interações possíveis. Este processo pode ser entendido como a interação com o mundo numa postura de vivenciar a admiração e de causar admiração (*appraisal*). Admiração, por outro lado, só é possível se se estiver atento ao que ocorre à sua volta e consigo mesmo, à forma como estão acontecendo as interações. No caso da ocorrência de conflitos, inevitáveis nas interações, os autores sugerem uma conduta que fomenta o debate (e não o combate, o rebato ou, ainda, o embate) (LOOS-SANT'ANA; SANT'ANA-LOOS, 2013). Esta postura dialética, fundada no permitir-se afetar e ser afetado pelo mundo, de reagir aos afetamentos numa atitude de busca pelo equilíbrio, pode conduzir àquilo que o ser humano procura: a felicidade (KLOEPPEL, 2014).

2.6 HOMEOSTASE / EQUILÍBRIO / EQUACIONAMENTO

A homeostase é um conceito central para o STAA, e o entendimento do conceito é imprescindível para a compreensão de todo o referido Sistema Teórico. Os autores partem do pressuposto de que é fundamental reconhecer que as diversas interações vividas pelo sujeito o afetam, ao mesmo tempo que ele afeta àqueles que interagem com ele. Estas constantes interações e “afetamentos” ocorrem dinamicamente como parte de um imenso sistema. Este sistema, por outro lado, é regido por leis universais, levando a si mesmo e suas partes a uma constante busca de equilíbrio, de estabilidade, de homeostase; isto é, de ser atingido da melhor maneira possível pelas interações que se dão entre os integrantes do sistema.

Outra perspectiva para a busca de equilíbrio vem da matemática – ou, melhor dizendo, do pensamento matemático acerca da realidade. Trata-se do conceito de *equação*. A equação é uma expressão matemática formada por dois membros, interligados pelo símbolo de $=$. A unidade assim formada, pelo conjunto dos dois membros interligados pelo sinal da igualdade, forma uma unidade, uma *Gestalt*, e constitui a ideia básica de equilíbrio. É importante destacar que o sinal da igualdade não significa, necessariamente, que os dois membros (lados) precisem ser exatamente – sintaxicamente – iguais. Aqui o aspecto semântico entra em jogo. O sinal de igual funciona, no mais das vezes, como uma espécie de “emulador”, que busca emparelhar os dois lados por meio de uma base comum. Pode até mesmo “transformar uma realidade em outra”, com auxílio da Semiótica. Mas isto é algo que veremos mais adiante, ainda no presente trabalho. No momento, o mais relevante a ser salientado é que as interações realizadas na equação seguem as leis do equilíbrio, ou seja, o equilíbrio da equação é o que dita as formas como as interações devem acontecer.

Pontua-se aqui também a importância da ideia de equilíbrio para a permanência dos sistemas. O STAA defende que o alcance de um nível aceitável de homeostase, de equilíbrio, de harmonia nos sistemas complexos resultará da habilidade de controlar de maneira integrada suas ações.

Deste modo, é perfeitamente concebível que as interações desenvolvidas pelos seres humanos alcancem um equilíbrio, apesar de constituírem um sistema complexo. Se estivermos abertos para o “afetar e ser afetado”, procurando

interações repletas de alteridade, é possível alcançar a homeostase. Estas interações desejáveis, alteras, são proporcionadas pela linguagem plena, que será investigada a seguir.

2.7 A LINGUAGEM PLENA – SINTAXE – SEMÂNTICA – SENTENÇA

Considerando que para o STAA a homeostase é o “devir” do ser humano – e provavelmente, de todo o universo –, sendo esta alcançada por meio de interações contínuas com o outro, pode-se dizer que a linguagem, sendo um dos mecanismos fundamentais de troca, tem importância fulcral nesse processo. Analisemos, portanto, o que se entende por *linguagem* e *linguagem ampliada* (ou *linguagem plena*) sob a perspectiva deste sistema teórico.

Para o STAA, o que nos faz humanos é a capacidade de abstração, sendo uma de suas faces a habilidade linguística, enquanto a outra é o pensamento matemático. As outras espécies também se comunicam; entretanto, a linguagem simbólica, característica do ser humano e altamente abstrata, só é utilizada por ele – uma vez que, até onde se sabe, ele é o único que tem nível de abstração tal que o capacite a desenvolver e entender um sistema simbólico tão complexo. De acordo com os autores do STAA, o ser humano é, portanto, um *ser de linguagem*, e o seu desenvolvimento deve acontecer rumo à capacidade para um uso adequado da mesma, ou seja, para a habilidade de exercer a Linguagem Plena. Esta, por outro lado, irá capacitá-lo a interagir dialeticamente, desenvolvendo interações “em ordem”, comunicando-se de forma capaz de controlar a entropia nascida do afetar e ser afetado pelo mundo exterior (SANT’ANA-LOOS, 2016).

Para que se alcance este nível na utilização da linguagem, no entanto, faz-se necessário que se esteja atento ao uso que se faz da abstração – bem como de suas manifestações, o pensamento e a linguagem. Um uso enviesado da capacidade de processamento mental pode nos levar a ver a realidade de forma desconectada. Se, ao contrário, ela nos conduzir à integralização da realidade, pode criar uma realidade mais bem integrada, passo este fundamental para o bem viver humano (LOOS-SANT’ANA; SANT’ANA-LOOS, 2013d).

Nesse sentido, a linguagem tem o potencial de se constituir um “jogo” interacional dual entre atratores, muitas vezes estranhos entre si⁶, que, através da alteridade procuram sintetizar o que poderia ser chamado de atrator estranho “ideal” (LOOS-SANT’ANA; SANT’ANA-LOOS, 2014). Este movimento, em que a linguagem é essencial, é o que possibilita aos diversos seres em interação chegarem à homeostase.

2.8 ENTROPIA

A entropia é um conceito da Química, que atualmente vem sendo utilizado para auxiliar a compreensão da dinâmica dos sistemas complexos. O termo se refere à tendência natural dos sistemas de caírem em estado de desordem. Em outras palavras, pode-se dizer que é a medida de caos que há em um sistema (SOUZA; LOOS-SANT’ANA; SANT’ANA-LOOS, 2013). Sistemas que são altamente entrópicos tendem a entrar em colapso, em função do desgaste produzido em sua dinâmica sistêmica, e a desaparecer, a se decompor. Assim, quando a entropia de um sistema aumenta, aumenta também a sua perda de energia, ampliando-se o caos interno do mesmo, conseqüentemente diminuindo sua estabilidade e seu equilíbrio em relação às suas adjacências (LOOS-SANT’ANA; SANT’ANA-LOOS, 2014).

O Sistema Teórico da Afetividade Ampliada alerta para os problemas que a entropia extrema pode desencadear, pontuando a necessidade de se buscar o equilíbrio. Pretende, também, fornecer caminhos para o aperfeiçoamento das interações com o mundo e desenvolver processos de controle da entropia nas interações entre o indivíduo e seu ambiente ou autorregulação, rumo a um viver mais equilibrado, e, portanto, menos entrópico, ou mais estável.

Considerando que se perde energia entrópica nas interações, os autores do STAA sugerem que o ser humano englobe uma nova dimensão à consciência de sua condição existencial: que além de ser biológico, psíquico, social, afetivo e racional, seja também universal. Isto porque, sendo universais, “[...] não mais perderemos tanta energia entrópica nas interações, já que o ambiente maior para o

⁶ *Atrator estranho* é um termo oriundo da Teoria do Caos a partir da análise da turbulência de fluidos. O atrator estranho é um padrão não linear, mas que obedece à lógica dos fractais. Nesse processo, vários vetores aparentemente aleatórios confluem para dada interação. O exemplo mais conhecido de atrator estranho é o “efeito borboleta” (CASTILHO, 2017).

qual se degradaria a energia (existencial) se estabelece em nós mesmos (LOOS-SANT'ANA; SANT'ANA-LOOS, 2014).

2.9 DESENVOLVIMENTO HUMANO

O último tópico a ser abordado nesta breve explanação sobre o Sistema Teórico da Afetividade Ampliada refere-se a um conceito fundamental na educação e que depende de todas as concepções até aqui apresentadas: o *desenvolvimento humano*. Segundo Abbagnano (2007), desenvolvimento seria o “movimento em direção ao melhor”, e seu significado estaria estreitamente ligado ao conceito de progresso, no sentido amplo do termo, incluindo a capacidade para a autoatualização (ABBAGNANO, 2007, p. 241).

Esta ideia de desenvolvimento traz o sentido de algo dinâmico, não-estático, que se amplia em direção a uma condição melhor, mais elaborada, mais refinada, ou com melhores recursos (SANT'ANA-LOOS, 2013). Assim, a análise do desenvolvimento sob a ótica das interações pode ampliar nosso entendimento do termo, uma vez que a existência humana não é possível sem as mesmas. Além disso, para o STAA as interações são essenciais para o ser humano, não sendo possível, portanto, analisar um termo tão “humano” quanto o desenvolvimento sem abordá-lo sob a ótica das interações.

O desenvolvimento dos indivíduos dá-se em sua interação com o mundo e com o outro. À medida que estas interações acontecem, ocorrem modificações no indivíduo e no meio, ou seja, os dois “afetam-se” mutuamente. Estes “afetamentos”, por outro lado, frequentemente causam desequilíbrios, levando o indivíduo a reagir buscando a restauração do equilíbrio. O jogo entre equilíbrio e desequilíbrio, então, impulsiona o indivíduo ao crescimento e ao desenvolvimento, o que traz resultados positivos para este e para o ambiente (OLIVEIRA; LOOS-SANT'ANA; SANT'ANA-LOOS, 2013). Para que o desenvolvimento aconteça, no entanto, é necessário o equilíbrio entre os recursos intrapsíquicos e as dimensões interpíquicas, o que se caracteriza como sendo a busca da homeostase (SANT'ANA-LOOS; LOOS-SANT'ANA, 2013b).

Retomando o conceito de desenvolvimento apresentado no início do tópico, segundo o qual desenvolvimento implica o “movimento em direção ao melhor”, o STAA concebe o mesmo enquanto *capacitação autoatualizante* para as interações

(SANT'ANA-LOOS, 2013). Em outras palavras, desenvolver-se, segundo o STAA, significa adquirir habilidades para interagir em uma perspectiva dialética, a da Linguagem Plena, participando ativamente do processo de "afetar e ser afetado", em um movimento de aprendizado constante.

3 O MUNDO DOS SIGNOS

3.1 A PLASTICIDADE HUMANA E AS MÚLTIPLAS POSSIBILIDADES DE SIGNIFICAÇÃO

O ser humano possui uma capacidade infinita de alçar-se sobre si mesmo, superando seus limites e reinventando a realidade. Ele se adapta ao meio em que vive, ou adapta o meio às suas necessidades, criando, assim, novas possibilidades para o seu desenvolvimento. Esta capacidade denomina-se *plasticidade*, e é uma das mais marcantes e distintivas características do ser humano.

As demais espécies vêm ao mundo com um corpo dotado de ferramentas que asseguram sua possibilidade de sobrevivência. Essas ferramentas podem estar incorporadas fisicamente, como no caso de garras e bicos, por exemplo, ou em forma de algoritmos internos, de uma “matematização natural” (DEVLIN, 2009). Sua identidade está basicamente ligada a essas ferramentas, ou seja, “*são o que são já nessas ferramentas.*” (SANT’ANA-LOOS; LOOS-SANT’ANA, 2013a, p. 18). Segundo esses autores, a identidade de cada uma das outras espécies se dá na medida em que a instrumentalização constituída evolutivamente é incorporada nelas, sejam elas algorítmicas ou corpóreas. E é por meio desta instrumentalização que elas enfrentam o meio em que vivem, sendo sua sobrevivência, em função disso, dependente da mesma e de sua conveniência ao meio em que ele se encontra.

O ser humano, no entanto, possui uma “matemática abstrata”, e não apenas a “matemática natural” dos outros animais. Assim, constrói *algoritmos “externos”* à sua constituição corpórea. Em outras palavras, o ser humano é um ser de intermediação instrumental. Com esta instrumentalização “abstrata”,

[...] a espécie humana “assume a dianteira”, invertendo o jogo da adaptação ao meio ambiente. Daí, por meio da observação da realidade (ciência e consciência), os humanos discernem as possibilidades (entrópicas) do meio e se mobilizam, essencialmente em grupo, para constituir instrumentos (externos, não já embutidos em seu corpo como nos outros seres) que intermediam a superação dos problemas ou desorganizações, em relação a si, oriundas do meio (entropia). (SANT’ANA-LOOS; LOOS-SANT’ANA, 2013a, p. 19).

Com base no exposto até aqui, os autores do STAA propõem que o ser humano evolui em uma perspectiva invertida, ou espelhada, à das outras espécies.

Enquanto estas vêm ao mundo tendo os instrumentos necessários para sua sobrevivência incorporados, o ser humano nasce despido destes, indefeso, e totalmente incapaz de sobreviver sem o auxílio de outros seres humanos. Seu corpo é extremamente frágil, e isto o torna vulnerável a toda espécie de perigos e ameaças à sua subsistência. Segundo Rubem Alves, foi essa fraqueza física que fez despertar a inteligência. Ele pontua: "Nossa força cresceu no lugar da nossa fraqueza. [...] A incompetência biológica convidou à inteligência." (ALVES, 2000, p. 149). Nasceu na mente, portanto, a capacidade de adaptação, de instrumentalização, que possibilitou a subsistência da espécie humana.

A capacidade humana de adaptação tem sua origem na mente. Peirce (1993) fala desta plasticidade: "A mais plástica de todas as coisas é a mente humana, e depois dela vem o mundo orgânico, o mundo do protoplasma. Agora, a tendência generalizante é a grande lei da mente, a lei da associação, a lei da aquisição de hábitos." (PEIRCE, 1993⁷, tradução nossa).⁸

Esta superioridade na possibilidade de adaptação ao meio e da adaptação do meio às suas necessidades está ligada, como vimos anteriormente, à sua capacidade de abstração. Segundo Husserl (1978):

Os símbolos servem à economia do trabalho intelectual tal como as ferramentas e as máquinas servem à economia do trabalho mecânico. À mão livre, o melhor desenhista não traçará tão bem um círculo quanto um aluno de escola com o compasso. O homem mais inexperiente e fraco produzirá com uma máquina (desde que a saiba manejar) incomparavelmente mais que o mais experiente e mais forte sem ela. E não é diferente no campo intelectual. Tirem-se ao maior gênio as ferramentas dos símbolos e ele tornar-se-á menos capaz que a mente mais limitada. Hoje em dia uma criança que aprendeu a fazer contas está mais capacitada que na antiguidade os maiores matemáticos. Problemas que para estes eram de difícil compreensão e de todo insolúveis resolve-os hoje um principiante sem grande dificuldade e sem qualquer mérito especial. E assim como as ferramentas, em crescente complexificação até às máquinas mais maravilhosas constituem uma série gradativa que reflete o progresso da humanidade no trabalho mecânico, assim também acontece com os símbolos relativamente ao trabalho intelectual. Com a aplicação consciente dos símbolos o intelecto humano eleva-se a um novo nível, a um nível verdadeiramente humano. E o progresso do desenvolvimento intelectual corre paralelo ao progresso da ciência dos símbolos. (HUSSERL, 1978, p. 349, tradução nossa⁹).

⁷ PEIRCE, 1993, CP 7.515. Nas citações dos CP - *Collected Papers of Charles S. Peirce*, segue-se a sugestão da Harvard Press: CP refere-se a *Collected Papers*, seguidos do número do volume e da numeração dos parágrafos

⁸ The most plastic of all things is the human mind, and next after that comes the organic world, the world of protoplasm. Now the generalizing tendency is the great law of mind, the law of association, the law of habit taking.

⁹ Die Symbole dienen der Ökonomie der geistigen Arbeitsleistung wie die Werkzeuge und Maschinen der Ökonomie der mechanischen Arbeitsleistung. Aus freier Hand trifft der vorzüglichste

O cérebro humano tem a capacidade de se remodelar em função das experiências do sujeito. As conexões cerebrais são altamente intrincadas e precisas. Apesar disso, no entanto, são imensamente maleáveis, possuindo habilidade para modificar sua organização funcional e estrutural. Esta capacidade de reorganização é tão ampla que permite, em casos de lesão ao cérebro, sua reabilitação. Até meados do século XX acreditava-se que quando as conexões e os neurônios haviam sido danificados ou lesionados, a reabilitação seria impossível. Hoje, no entanto, sabe-se que quando uma área do cérebro é lesada, áreas relacionadas podem assumir as funções dessa, de forma parcial ou total (SILVA; KLEINHANS, 2006).

O primeiro a introduzir o termo "plasticidade" nas neurociências foi William James, em "The Principles of Psychology" (1890), referindo-se à aptidão do comportamento humano para a modificação. O referido autor assim explicou:

Plasticidade [...] significa a posse de uma estrutura débil o bastante para ceder a uma influência, mas forte o bastante para não ceder tudo de uma só vez. Cada fase relativamente estável de equilíbrio em tal estrutura é marcada pelo que podemos chamar de um novo conjunto de hábitos. A matéria orgânica, especialmente o tecido nervoso, parece provida de um grau extraordinário de plasticidade desse tipo; e assim podemos estabelecer sem hesitação como nossa primeira proposta o seguinte: que os fenômenos do hábito nos seres vivos se devem à plasticidade (JAMES, 1890, *apud* PASCUAL-LEONE *et al*, 2005, p. 68).

Cérebro e comportamento, portanto, apresentam essa característica. Isso acontece porque os dois estão intimamente ligados. Em outras palavras, o comportamento humano reflete o que acontece no cérebro. É o que Piaget explicaria dizendo que o mundo mental imita o mundo físico (PIAGET, 1973).

Zeichner einen Kreis nicht so gut wie der Schulknabe mit dem Zirkel. Der unerfahrenste und schwächste Mann leistet mit einer Maschine (wofern er sie nur zu handhaben weiß) unvergleichlich mehr als der erfahrenste und stärkste ohne sie. Und nicht anders verhält es sich auf geistigem Gebiete. Man nehme dem größten Genie die Symbol-Werkzeuge und es wird unfähiger als der beschränkteste Kopf. Heutzutage vermag ein Kind, das Rechnen gelernt hat, mehr als im Altertum die größten Mathematiker. Probleme, für sie kaum faßlich und ganz unlöslich, erledigt heute ein Anfänger ohne besondere Mühe und ohne besonderes Verdienst. Und wie die Werkzeuge in immer steigender Komplikation bis zu den wunderbarsten Maschinen eine Stufenreihe darstellen, welche den Fortschritt der Menschheit in der mechanischen Arbeitsleistung widerspiegeln, so verhält es sich auch mit den Symbolen in Beziehung auf die geistige Arbeitsleistung. Mit der bewußten Anwendung von Symbolen erhebt sich der menschliche Intellekt zu einer neuen, der wahrhaft menschlichen Stufe. Und der Fortschritt der intellektuellen Entwicklung läuft parallel mit einem Fortschritt in der Kunst der Symbole.

A plasticidade cerebral refere-se à capacidade adaptativa do sistema nervoso central, ou seja, sua capacidade de modificar sua organização estrutural e funcional, em resposta às experiências do indivíduo. Ela é o que permite aos humanos o aprendizado, o que, segundo Kolb e Wishaw (2002), é uma característica intrínseca do ser humano, da qual depende sua sobrevivência. Mas o que é e como se dá o aprendizado?

Para que o aprendizado possa acontecer, o ser humano precisa interpretar a realidade, ou seja, criar um “mundo mental” que corresponda (dentro de suas percepções) ao real, a fim de refletir sobre ele e procurar possibilidades de adaptação ao meio; ou, no movimento inverso, de adaptação do meio às suas necessidades, como dito anteriormente (PIAGET, 1973). Esta transcodificação do mundo real à mente é o que podemos chamar de *significação*, ou seja, a atribuição de significados ao que cada indivíduo vê no mundo real.

A tradução que o ser humano faz da realidade, importando-a à sua mente e criando, por assim dizer, uma “maquete” do mundo real, só é possível com auxílio dos signos, das representações. E este é o campo de estudos da Semiótica. Chega-se, assim, ao assunto do próximo tópico: os símbolos e os processos significativos.

3.2 SEMIÓTICA

Para falar de semiótica, o primeiro passo seria defini-la e procurar chegar a um entendimento sobre seu objeto de estudo. Este será o objetivo inicial deste tópico. Antes de iniciar esta empreitada, no entanto, mostra-se pertinente uma crítica ao material disponível sobre o tema.

Ao pesquisar sobre o assunto, verifica-se que o material que se refere ao campo da semiótica e à tentativa de precisar o que ela realmente é, mostra-se muito menos extenso do que aquele que fala de sua funcionalidade e aplicação. Em outras palavras, discorre-se sobre como ela funciona muito mais do que sobre o que ela efetivamente é, sobre sua essência, seu cerne. Isto, com certeza, deve-se em parte ao fato de a Semiótica estar entre as mais novas das ciências humanas, e de estar, assim, ainda em fase de desenvolvimento, não possuindo um arcabouço teórico extenso que a explique.

Ainda assim, constatamos a necessidade de circunscrição do tema, pontuando que todo e qualquer material sobre o assunto deveria iniciar com uma

tentativa de precisar a natureza de seu objeto, preocupando-se em deixar clara ao leitor a substancialidade do assunto. Sendo assim, traremos aqui algumas definições de autores que se debruçaram sobre o tema, procurando chegar a uma conclusão a respeito, ainda que a mesma não seja final e cabal.

Segundo Winfried Nöth (1995, p. 17), “semiótica é a ciência dos signos e dos processos significativos (semiose) na natureza e na cultura”. O autor ressalta, porém, que essa definição não é aceita por todas as escolas de estudo da semiótica, pois algumas preferem definições mais específicas, enquanto outras optam por exposições mais amplas, chegando à posição de não defini-la como teoria dos signos, mas sim apenas como teoria da significação.

Para Lúcia Santaella (2007), a semiótica, por ser um campo ainda novo, pouco estudado, causa estranhamento em muitas pessoas, e não é tarefa fácil explicar a alguém qual seria seu campo de estudos. Esta confusão, segundo a autora, deve-se em grande parte à falta de diferenciação entre os termos ‘língua’ e ‘linguagem’, e seria imprescindível, então, esclarecer o que se entende por cada um deles. Para ela, língua se refere aos diversos idiomas falados, enquanto linguagem é um vocábulo que designa as mais diversas formas de comunicação, que vão de um simples gesto a um aroma, um som, um sabor. Tendo esta distinção em mente, a autora define a semiótica como “[...] a ciência que tem por objetivo o exame dos modos de constituição de todo e qualquer fenômeno como fenômeno de produção de significação e de sentido.” (SANTAELLA, 2007, p. 2).

A origem da semiótica propriamente dita, segundo Winfried Nöth (1995), precisa ser distinguida das tendências de uma semiótica *avant la lettre*. Esta teve sua origem no princípio da filosofia, ou seja, com Platão e Aristóteles. Já aquela se iniciou com John Locke (1632-1704), em seu *Essay on human understanding*, ou com Johann Heinrich Lambert (1728-1777).

O mesmo autor investiga a perspectiva de Platão sobre o tema, e diz que ele considerava o signo como sendo algo triádico, chamando as três partes das quais seria constituído de: o *nome*, a *ideia* e a *coisa*. Em seu diálogo *Crátilo (Sobre a justeza dos nomes)*, ele investigou a relação entre os mesmos, averiguando se esta relação seria natural ou arbitrária, dependendo, assim, das convenções sociais. Nöth refere que Platão chegou à conclusão que “o estudo das palavras não revela nada sobre a verdadeira natureza das coisas porque a esfera das ideias é independente das representações na forma de palavras.” (NÖTH, 1995, p. 28). Além disso, postula

que o conhecimento mediado por signos, sendo indireto, é inferior ao conhecimento direto, imediato.

Para Aristóteles (384-322), os signos são símbolos de sons falados, enquanto os sons falados são signos e símbolos de impressões mentais. Já as impressões mentais são reproduções das coisas naturais. Ele distinguiu entre o signo certo (*tekmérion*) e o signo incerto (*semeion*). Seu modelo de signo também é triádico (NÖTH, 1995).

A partir desta época, a semiótica foi estudada em diversos períodos, pelos muitos estudiosos, entre eles os Estóicos (cerca de 300 a. C. – 200 d. C.), os Epicuristas, Aurelius Agostinho (354-430), Roger Bacon (1215-1294), John Duns Scot (1270-1308), William de Ockham (1290-1349), João de São Tomás (1589-1644), René Descartes (1596-1650), a escola de *Port Royal*, com Antoine Arnaud (1612-1694), Claude Lancelot (1616-1695) e Pierre Nicole (1625-1695), o empirismo britânico, com Thomas Hobbes (1588-1679), John Locke (1632-1704), George Berkeley (1685-1753) e David Hume, além do Iluminismo alemão, com Christian Wolff (1679-1754) e Johann Heinrich Lambert (1728-1777) (NÖTH, 1995).

Após este período de grande interesse pela semiótica, no entanto, houve uma interrupção de quase 100 anos nos estudos acerca do tema, como pontua Nöth (1995). Segundo o mesmo autor, no início do século XX, então, aparentemente surgiu uma consciência semiótica mais plena, iniciando em três continentes diferentes: nos EUA, com Charles Sanders Peirce, na Europa Ocidental, com Ferdinand de Saussure, e na União Soviética. Estas correntes são chamadas de Semiótica Peirceana, Semiótica Estruturalista ou Semiologia e Semiótica Russa ou Semiótica da Cultura, respectivamente. Esta sincronicidade entre os inícios dos estudos pode ser explicada, em parte, pela difusão crescente das tecnologias de linguagem. Com o advento e proliferação dos meios de comunicação em massa, como o cinema, o rádio e a televisão, além da revolução digital, houve um crescimento exponencial de novos signos e novos modos de uso destes signos, o que justifica a expansão da ciência que estuda os signos e a semiose, a semiótica.

Conclui-se que a Semiótica, que hoje é um vasto campo de estudos, com inúmeras ramificações, é uma ciência milenar – remontando a Platão, na Grécia Antiga. Em diversas eras da história humana, indivíduos e grupos se debruçaram sobre ela, chegando a variadas conclusões e teorias sobre o assunto. Por outro lado, podemos dizer que a Semiótica enquanto ramo de estudos das ciências

humanas é relativamente novo, necessitando ainda de uma delimitação epistemológica mais clara. São duas as correntes principais atualmente estudadas: a corrente norte-americana, tendo como principal nome Charles Sanders Peirce, conhecida por *semiótica*, e a corrente europeia, que nasceu com Ferdinand de Saussure, mais conhecida por *semiologia*.

Neste estudo, dedicaremos alguma atenção ao estudo da corrente norte-americana da semiótica, na figura de seu expoente máximo, Charles Sanders Peirce. Peirce nasceu em 1839, em Cambridge, Massachussets. Filho do mais importante matemático de Harvard da época, Benjamin Peirce, desde cedo conviveu com mentes brilhantes, pois em sua casa reunia-se a elite intelectual. Seu campo de estudos e interesse foi vastíssimo, estendendo-se da Química à Matemática, da Filosofia à Física. É considerado um dos maiores pensadores estadunidenses, deixando vastas contribuições em diversas áreas do conhecimento, como lógica, semiótica, astronomia, psicologia, matemática e geodésia. Conhecia mais de dez idiomas, e estudou praticamente todos os tipos de ciência da época. Apesar de ter estudado as mais diversas disciplinas, sua grande paixão foi a lógica. Ele a concebia como nascendo do campo de uma teoria geral dos signos ou Semiótica. Sua teoria lógica, filosófica e científica da linguagem emergiu gradativamente de um gigantesco corpo teórico, que ele adquiriu na leitura e estudo dos 25 séculos de tradição filosófica ocidental que o antecederam (SANTAELLA, 2007).

Para Peirce “[...] as cognições, as ideias e até o homem são essencialmente entidades semióticas.” (NÖTH, 1995, p. 61). Tinha, portanto, uma visão semiótica universal do mundo. Em uma carta a Lady Welby (23.12.1908), ele escreveu:

Nunca estive em meus poderes estudar qualquer coisa – matemática, ética, metafísica, gravitação, astronomia, psicologia, fonética, economia, a história da ciência, jogo de cartas, homens e mulheres, vinho, metrologia – exceto como um estudo de semiótica. (PEIRCE, 1908 *apud* NÖTH, 1995, p. 62).

Por esta perspectiva, a semiótica seria uma ciência pela qual se pode chegar ao entendimento dos mais diversos conhecimentos, pois pode ser aplicada às diversas áreas, e serve como base para um melhor entendimento de inúmeros saberes. Sua importância se torna facilmente perceptível sob este panorama, e acreditamos que um mergulho neste tema pode auxiliar os estudos sobre a compreensão de mundo de uma maneira interdisciplinar.

Peirce, assim como inúmeros outros filósofos, buscou categorizar as maneiras conforme as quais se dá a apreensão dos fenômenos, ou seja, da realidade / do mundo. Ele chegou a uma divisão em três categorias fundamentais, que chamou de Primeiridade, Secundidade e Terceiridade. Em 1890, Peirce escreveu:

A importância [das categorias] foi trazida à minha casa originalmente no estudo da lógica, onde elas têm um papel tão significativo que fui levado a procurá-las na psicologia. Encontrando-as aí novamente, não pude deixar de me perguntar se elas estariam também na fisiologia do sistema nervoso. Baseando-me um pouco sobre hipóteses, tive sucesso em encontrá-las lá; e então naturalmente surgiu a pergunta de como elas apareceriam na teoria do protoplasma em geral. Aqui aparentemente eu entrei em um ramo interessante de reflexões que explicavam tanto a natureza do protoplasma quanto as próprias concepções; [...] não tive dificuldades em seguir o caminho até o domínio da seleção natural; e tendo chegado a esse ponto, fui levado irresistivelmente a especulações sobre a física. (PEIRCE, 1931¹⁰).

Percebe-se, assim, que a divisão nestas três categorias não se deu em um ramo específico, sendo depois imposto a outras áreas. Houve, sim, a observação de diversas esferas, e a verificação de sua aplicabilidade a todas elas, ocorrendo assim sua posterior generalização.

Peirce definiu a *primeiridade* como primeiro estágio, o da sensação pura, do sentimento imediato, sem reflexão, da mera possibilidade (NÖTH, 1995). “A qualidade da consciência imediata é uma impressão (sentimento) *in totum*, indivisível, não analisável, inocente e frágil.” (SANTAELLA, 2007, p. 9). Peirce não confunde, entretanto, a qualidade de um sentimento, seja de uma cor, de um cheiro, ou de um som, com os objetos aos quais estas qualidades estão ligadas. Primeiridade seria a forma mais pura de sentimento, pois é a primeira sensação que temos dos fenômenos, ainda não falseada por outras informações (por exemplo, a cor azul).

Saindo desse primeiro nível, chegamos à *secundidade*, que é caracterizada pelo mundo real, que existe independentemente do pensamento. A qualidade não existe por si só, precisa estar corporificada em alguma matéria. Em outras palavras, a secundidade começa quando a primeira, a qualidade, é relacionada a um segundo fenômeno qualquer. É a qualidade daquilo que experienciamos no tempo e no espaço (por exemplo, o azul do céu) (NÖTH, 1995).

¹⁰ CP 1.364.

Já a *terceiridade* é a categoria que relaciona um fenômeno segundo a um terceiro, ou seja, é o nível do pensamento, da mediação, da análise, do raciocínio, da comunicação; em outras palavras, é o nível dos signos e da semiose. É o nível através do qual nós, seres simbólicos, interpretamos o mundo. Ele está integrado à nossa realidade, e não há como viver e se comunicar no mundo sem que se utilizem signos. O homem conhece o mundo interpretando-o, e interpreta-o traduzindo-o em signo. Esse signo é interpretado, então, em outro signo e assim *ad infinitum*. (por exemplo: a síntese intelectual, elaboração cognitiva: o azul no céu).

Segundo Santaella:

Diante de qualquer fenômeno, isto é, para conhecer e compreender qualquer coisa, a consciência produz um signo, ou seja, um pensamento como mediação irrecusável entre nós e os fenômenos. É isto, já ao nível do que chamamos de percepção. Perceber não é senão traduzir um objeto de percepção em um julgamento de percepção, ou melhor, é interpor uma camada interpretativa entre a consciência e o que é percebido. (SANTAELLA, 2007, p. 11).

Estes três níveis não se encontram separados em nossa vivência real, antes, estão sempre misturados, amalgamados, complementando-se. Mas o que vem a ser um *signo*?

Há inúmeras definições de signos nos escritos de Peirce, algumas muito detalhadas, outras mais resumidas. Uma delas, que serve perfeitamente aos propósitos deste estudo, é a seguinte:

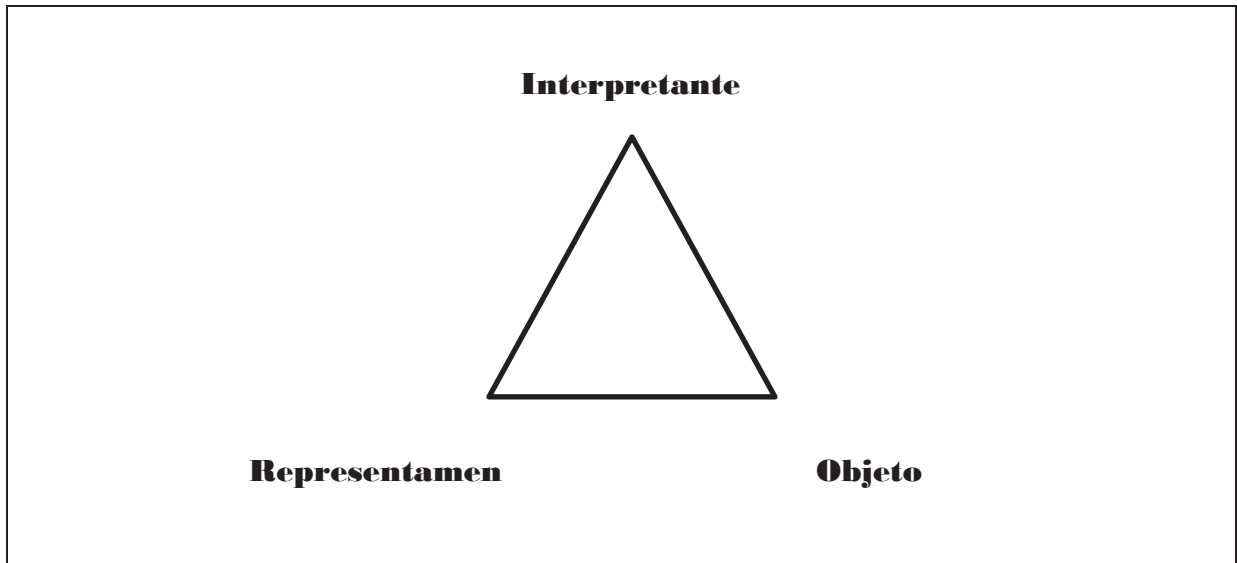
Eu defino um signo como algo que por um lado é determinado por um Objeto, e por outro lado determina uma ideia na mente de uma pessoa, de forma que esta última determinação, que eu chamo de Interpretante do signo, é assim mediatamente determinada pelo Objeto. Assim, um signo tem uma relação triádica com seu Objeto e com seu Interpretante. (PEIRCE, 1931¹¹, minha tradução¹²).

Ou, em forma sintética: "Um signo está para alguém no lugar de algo." Já se percebe, aqui, a natureza triádica do signo: o objeto, o signo e o efeito na mente de alguém, que podem ser representados conforme a estrutura abaixo:

¹¹ CP 8.343.

¹² I define a Sign as anything which on the one hand is so determined by an Object and on the other hand so determines an idea in a person's mind, that this latter determination, which I term the Interpretant of the sign, is thereby mediately determined by that Object. A sign, therefore, has a triadic relation to its Object and to its Interpretant.

Figura 3: TRIÂNGULO SEMIÓTICO COM TERMOS DE PEIRCE



Fonte: FERNANDES, 2011.

Esta forma de ver o signo não se aplica apenas a casos particulares, mas é, pelo contrário, uma teoria universalisante. Ela se aplica às mais diversas esferas dos fenômenos. Segundo Santaella: “Esta doutrina é tão geral e abstrata a ponto de poder dar conta de qualquer processo sógnico, esteja ele no invisível mundo físico microscópico ou no universo cosmológico, esteja ele nas interações celulares ou nos movimentos político-sociais.” (SANTAELLA, 1992 *apud* FERNANDES, 2011, p. 16).

Peirce considera, como vimos, que o signo é composto de três elementos: o *signo*, o *objeto* e o *representamen*. O representamen é o que muitas vezes é denominado signo, ou seja, é a parte visível, é aquilo que vai evocar algo na mente de alguém ao ser visto. Na terminologia semiótica há certa confusão a respeito do termo, sendo que às vezes o termo ‘signo’ é utilizado para indicar o signo na sua totalidade, enquanto outras vezes é utilizado para indicar somente a parte visível, que aqui chamamos de representamen. Para Peirce, o representamen é “o veículo que traz para a mente algo de fora.” (PEIRCE, 1931¹³).

O objeto é o segundo componente do signo, e é a coisa (*prágma*), o referente, aquilo que será representado pelo representamen. Peirce afirma que o objeto pode ser real ou mental, ou seja, pode ser algo palpável, que conhecemos do mundo concreto, ou pode ser simplesmente um pensamento, algo que só existe em nossa mente. Pode ser imediato ou mediato (dinâmico).

¹³ CP 1.564.

Normalmente o representamen refere-se a um objeto que está fora dele, ou seja, não é ele mesmo. Há casos excepcionais, no entanto, em que o representamen se refere a ele mesmo. Neste caso, os signos são chamados autorreferenciais. No caso contrário, em que objeto e representamen são coisas diferentes, os signos são denominados alo-referenciais.

A significação do signo é o terceiro componente do signo, e é denominado por Peirce *interpretante*. Ele o chama de “efeito do signo” (PEIRCE, 1931, p. 1022). Mas Peirce vê a semiose como processo contínuo de tradução de uma ideia em outra, e assim o próprio interpretante também é signo, pois traduz um pensamento em outro. Isso fica claro na seguinte passagem: “Um signo [...] dirige-se a alguém, isto é, cria na mente dessa pessoa um signo equivalente, ou talvez um signo mais desenvolvido. Chamo o signo assim criado o interpretante do primeiro signo.” (PEIRCE, 1931¹⁴).

Peirce classificou os interpretantes em três grupos, de acordo com o efeito do signo sobre a mente do intérprete, a saber: 1) intepretante imediato: aquilo que o signo está apto a produzir numa mente qualquer - não aquilo que o interpretante efetivamente produz numa mente específica, mas sim o que tem o potencial de produzir; 2) interpretante dinâmico: é o efeito que o signo efetivamente produz em uma mente particular; 3) interpretante final: segundo Peirce:

É aquilo que seria finalmente decidido se a interpretação verdadeira e se a consideração do assunto fosse continuada até que uma opinião definitiva resultasse [...] aquele resultado interpretativo ao qual cada intérprete está destinado a chegar se o signo for suficientemente considerado. (PEIRCE, 1931¹⁵).

Podemos dizer, assim, que o interpretante final está ligado à categoria da lei e do hábito. Em outras palavras, poder-se-ia dizer que é o significado intencionado para o signo.

Peirce dispendeu grandes esforços em uma classificação dos signos. Como tudo em sua teoria, a classificação a que chegou é triádica, sendo composta de três tricotomias. A primeira tricotomia leva em consideração a relação do representamen com o próprio representamen; a segunda, a relação do representamen com o objeto; e a terceira a relação do representamen com o interpretante.

¹⁴ CP 2.228.

¹⁵ CP 8.184.

Com relação ao representamen, Peirce classificou os signos em quali-signos, sin-signos e legi-signos. Os *quali-signos*, que estão na categoria da primeiridade, são aqueles nos quais o signo representa meramente uma qualidade, sem corporificação. Sendo uma mera qualidade, não pode, segundo Peirce, atuar como um signo enquanto não se corporificar (PEIRCE, 1931¹⁶). Seria, por exemplo, o caso de uma cor. Já o *sin-signo* (signo singular) é o signo materializado, passando a existir no nível da secundidade. É algo que existe, um objeto ou evento, como um quadro ou uma árvore. A terceira classe, denominada *legi-signo*, é composta por signos que são leis, são convenções. Segundo Peirce: "Um legi-signo é uma lei que é um signo [...] Todo signo convencional é um legi-signo. Não é um objeto singular, mas um tipo geral sobre o qual há uma concordância de que seja significativa." (PEIRCE, 1931¹⁷). Cada palavra de uma determinada língua é, assim, um legi-signo, mas quando proferida em um contexto particular, pode vir a ser, também, sin-signo.

A relação do representamen com o objeto, Peirce classificou em *ícone*, *índice* e *símbolo*. Esta tricotomia se encontra na categoria fundamental da secundidade, e Peirce a considera a classificação mais importante dos signos (PEIRCE, 1931¹⁸):

Ícone – O ícone é o representamen que se liga ao objeto por uma relação de semelhança ou analogia. Peirce exemplifica o ícone por retratos, pinturas¹⁹, fotografias²⁰, metáforas, diagramas, gráficos lógicos e até fórmulas algébricas (PEIRCE, 1931²¹). Algumas das semelhanças citadas não se referem à forma do objeto, mas sim à sua estrutura ou ao seu funcionamento.

Índices – O signo indicial estabelece relações diádicas entre o representamen e o objeto, relações estas que tem a característica de causa-efeito. Apesar de envolver também uma espécie de ícone, por ter alguma qualidade em comum com o objeto, é o fato de sua ligação com o objeto, e não sua semelhança com ele, que o tornam índice. Peirce afirma que "o índice está fisicamente conectado com seu objeto; formam, ambos, um par orgânico. Porém, a mente interpretativa não tem nada a ver com essa conexão, exceto o fato de registrá-la,

¹⁶ CP 2.244.

¹⁷ CP 2.246.

¹⁸ CP 2.275.

¹⁹ CP 2.92.

²⁰ CP 2.280.

²¹ CP 4.419-420.

depois de estabelecida.” (PEIRCE, 1931²²). Podemos citar como exemplos de índices a fumaça, que indica a presença de fogo, pegadas na areia, que indicam a passagem de alguém pelo local, dedos apontando para algo, ou gotas que indicam que choveu. Peirce explicou o que é um signo indicial pela comparação do mesmo aos ícones e aos símbolos:

Os índices podem distinguir-se de outros signos ou representações por três laços característicos: primeiro, não têm nenhuma semelhança significativa com seus objetos; segundo, referem-se a individuais, unidades singulares, coleções singulares de unidades ou a contínuos singulares; terceiro, dirigem a atenção para os seus objetos através de uma compulsão cega [...] Psicologicamente, a ação dos índices depende de uma associação por contiguidade e não de uma associação por semelhança ou por operações intelectuais. (PEIRCE, 1931²³).

Símbolos – O signo que está na categoria da terceiridade é o símbolo. Ele se refere ao objeto por uma convenção social, portanto sua relação é arbitrária. Exemplos de símbolos são as palavras, os sinais de trânsito, as partituras musicais, as bandeiras dos países. A ideia do símbolo é, portanto, abstrata (NÖTH, 1995).

A terceira tricotomia, que estabelece a relação entre representamen e interpretante, classifica os signos em *rema*, *dicente* e *argumento*.

Rema – Rema vem do grego *rhéma*, que significa palavra. Um rema é um signo que não pode ser classificado como verdadeiro ou falso, por ser uma simples expressão, um termo.

Dicente – Um dicente é uma afirmação, que pode, portanto, ser verdadeira ou falsa, no entanto não fornece informações para a verificação de sua veracidade.

Argumento – É um signo que é uma afirmação completa, cuja veracidade pode ser comprovada, e que traz a justificativa para tal. O argumento tem caráter conclusivo.

Podemos citar como exemplo destas três categorias: Rema: árvore; Dicente: A árvore tombou; Argumento: A árvore caiu porque foi atingida por um raio. Simplificadamente podemos representar as classificações de que falamos no quadro abaixo:

²² CP 2.299.

²³ CP 2.306.

Quadro 1: CATEGORIAS BÁSICAS DE PEIRCE

Tricotomias Categorias	I Representamen em si	II Representamen em relação ao objeto	III Representamen em relação ao interpretante
PRIMEIRIDADE	QUALI-SIGNO	ÍCONE	REMA
SECUNDIDADE	SIN-SIGNO	ÍNDICE	DICENTE
TERCEIRIDADE	LEGI-SIGNO	SÍMBOLO	ARGUMENTO

Fonte: (NÓTH, 1995, p. 90).

Com estas três tricotomias, e sabendo que cada signo pode ser classificado conforme cada um dos aspectos, chega-se a um total de 27 combinações possíveis, no entanto nem todas elas são semioticamente possíveis. Eliminando, então, aquelas que não são concretizáveis, Peirce chegou a um total de dez classes principais:

1. O quali-signo (remático e icônico)
2. O sin-signo icônico (e remático)
3. O sin-signo indicial remático
4. O sin-signo (indicial) dicente
5. O legi-signo icônico (remático)
6. O legi-signo indicial remático
7. O legi-signo indicial dicente
8. O (legi-signo) símbolo remático
9. O (legi-signo) símbolo dicente
10. O (legi-signo simbólico) argumento

Com um estudo da semiótica que chegou a uma abrangência sem igual, Peirce é considerado o maior estudioso da área. Charles Morris, por outro lado, realizou a divisão da semiótica em Sintaxe, Semântica e Pragmática (FIDALGO, 1998). Passaremos aqui a uma breve explanação sobre cada uma destas partes ou níveis da semiótica. Antes, porém, faz-se necessário pontuar que a sintaxe, a semântica e a pragmática aqui abordadas, apesar de possuírem similaridades, não são equivalentes à sintaxe, à semântica e à pragmática utilizadas no estudo da língua. Poder-se-ia dizer que, assim como a semiótica é um campo de estudos mais amplo que a língua, também a sintaxe, a semântica e a pragmática aqui analisadas

são mais amplas que suas homônimas no estudo da língua. Estas serão abordadas no capítulo dedicado especificamente ao seu estudo, enquanto que, neste momento, pretendemos pontuar o assunto da perspectiva da semiótica. Iniciamos o tema pela *Sintaxe*.

Quando uma língua se forma, seus elementos passam a ter uma organização, ou seja, a língua não é somente um aglomerado de palavras soltas, mas elas seguem-se em determinada ordem, para que possam tomar um sentido. Cada palavra tem uma determinada função no todo maior, e é necessário que as mesmas sejam levadas em consideração, assim como a posição de cada palavra na sentença. Segundo Ducrot e Todorov (1991):

1. A **sintaxe** define certas relações entre os elementos da frase e a totalidade da frase, relações em que dois elementos distintos têm, muitas vezes, uma relação diferente com a frase total. 2. A relação particular que liga um constituinte à frase total pode ser descrita em termos finalistas como um papel: admite-se que a frase, tomada globalmente, tem uma finalidade, e que cada constituinte se distingue dos outros pelo papel que desempenha no cumprimento dessa finalidade. 3. A função de um elemento não é diretamente determinada pela sua natureza: dois elementos de natureza diferente podem ter a mesma função e inversamente constituintes da mesma natureza podem ter funções diferentes. 4. As funções sintáticas são independentes da capacidade combinatória dos falantes, elas residem na própria língua. (DUCROT; TODOROV, 1991, p. 257, grifo nosso).

Estas características sintáticas podem, conforme Fidalgo (1998), serem aplicadas também à ciência, pois nas ciências, assim como na língua, há proposições e conceitos básicos que se organizam e ocupam determinadas posições na ciência em questão, desempenhando também funções específicas. Isso leva à conclusão que a ciência possui uma estrutura sintática, sendo isto válido para as ciências formais, como a matemática e a lógica, assim como para as ciências empíricas (FIDALGO, 1998). Dentre as três partes da semiótica citadas acima, a sintaxe é a mais desenvolvida.

A *Semântica*, por outro lado, é tradicionalmente vista como a ciência do significado, ou seja, é um segundo nível que pode (e deve) ser levado em consideração. A sintaxe se refere simplesmente aos termos utilizados e às suas funções na frase. Já a semântica se refere à *construção de sentidos* de uma proposição. Pode-se entendê-las assim: a primeira é um conjunto de palavras, que devem seguir certas regras de posição e de função. Contanto que essas regras sejam obedecidas, sintaticamente não há problemas. Já no nível semântico, não

basta um conjunto de termos, mesmo que ocupem as posições corretas; é necessário que a sequência das palavras produza sentido para quem lê a frase. Ou seja, é a conjunção das palavras formando ideias compreensíveis.

Além das duas áreas citadas, a sintaxe e a semântica, deve-se mencionar aqui a *Pragmática*, que estuda o significado na situação de uso particular. A corrente filosófica denominada Pragmatismo, iniciada por Peirce, deu atenção especial às relações entre os signos e os seus usuários. Segundo Fidalgo (1998): “O pragmatismo compreendeu que para além das dimensões sintáctica e semântica na análise do processo sógnico há uma dimensão contextual. Isto é, o signo não é independente da sua utilização.” (FIDALGO, 1998, p. 100). Isto quer dizer que *sintaxe e semântica não são suficientes para abarcar todas as possibilidades de significação*, pois as mesmas *dependem das situações de uso em que serão empregadas*. Assim, conforme a cultura, o espaço ou o tempo em que são utilizadas, as unidades sintáticas e semânticas podem adquirir sentidos muito diversos.

Aplicando os níveis de Peirce poderíamos dizer que a sintaxe está em nível de primeiridade, a semântica em nível de secundidade, enquanto a pragmática se encontra no nível de terceiridade, pois pressupõe um entendimento para além do significado das palavras ou das frases, um significado totalizador, abarcando todas as possibilidades de utilização dos signos.

Na reflexão com os diversos autores aqui citados chegamos à conclusão, portanto, de que a semiótica estuda os signos e os processos de significação, e pode ser definida como ciência geral de todas as linguagens. Independente da corrente que se utiliza para a explicação do signo, torna-se evidente que para a interpretação do mesmo é necessário o processo de abstração, pois sem o mesmo a semiose seria impossível. Husserl (1978), um dos estudiosos do assunto, acredita que os signos são instrumentos imprescindíveis para o pensamento e para a ciência. Segundo ele:

São os signos que tornam possível o desenvolvimento psíquico. Eles são autênticas ferramentas necessárias às operações superiores lógicas. “Sem a possibilidade de signos característicos exteriores e permanentes enquanto apoios da nossa memória, sem a possibilidade de representações simbólicas substitutas de representações próprias, mais abstratas, e mais difíceis de distinguir e de manejar, ou mesmo de representações que nos são de todo interditas enquanto próprias, não haveria qualquer vida espiritual superior, para já não falar de ciência. Os símbolos são o maior

meio de ajuda natural com que ultrapassamos os limites estreitos da nossa vida psíquica, com que podemos tornar inofensivas, pelo menos até um certo grau, estas imperfeições essenciais do nosso intelecto. Por desvios peculiares, poupando actos superiores do pensamento, capacitam o espírito humano a realizações que diretamente, com um trabalho gnosiológico próprio, nunca poderia alcançar. (HUSSERL, 1978, p. 349).

A semiótica é, assim, uma *ferramenta para a interpretação do mundo*, seja de seus aspectos físicos, relacionais, emocionais ou intelectuais. Pode-se defini-la, como dito anteriormente, como uma ciência de todas as linguagens, em contraposição à linguística, que é a ciência das linguagens verbais. Neste trabalho far-se-á a distinção entre as duas por língua e linguagem. Assim sendo, a língua é a linguagem verbal, a língua materna, ou outra qualquer que se possa aprender, e que se utiliza para a comunicação verbal. A linguagem, por outro lado, engloba todas as formas de comunicação e orientação, que inclui imagens, sons, o olhar, aromas, gestos e tantos outros. Segundo Santaella (2007):

[...] quando dizemos linguagem, queremos nos referir a uma gama incrivelmente intrincada de formas sociais de comunicação e de significação que inclui a linguagem verbal articulada, mas absorve também, inclusive, a linguagem dos surdos-mudos, o sistema codificado da moda, da culinária e tantos outros. Enfim: todos os sistemas de produção de sentido aos quais o desenvolvimento dos meios de reprodução de linguagem propicia hoje uma enorme difusão. (SANTAELLA, 2007, p. 2).

Como o intuito deste trabalho é relacionar dois campos tão distintos quanto a língua e a matemática, fica evidente que há a necessidade de encontrar o campo maior de que as duas são parte integrante. Pelo que foi averiguado até aqui, as duas ciências são inequivocamente do campo da semiótica, pois são ciências dos signos e da significação, ou seja, das formas de se representar e interpretar as coisas que se observa e se sente no mundo em que se vive.

Por outro lado, a pergunta que se impõe é a seguinte: Se a semiótica é a ciência de todos os processos significativos, e se não há como adquirir conhecimentos sem atribuir significados, este campo não deveria ser contemplado na escola? Não seria importante estudar como se dá este processo, para que se possam descobrir meios de otimizá-lo?

Na sequência, abordar-se-á a temática da inteligência. Este construto é essencial para a aquisição do conhecimento, sendo, portanto, elementar também

para a atribuição de significados. Acredita-se, assim, que são facetas que integram a elaboração do conhecimento pelo indivíduo.

3.3 INTELIGÊNCIA

Poucos construtos foram alvo de tantas pesquisas pelos estudiosos quanto a inteligência humana. Este interesse levou cientistas de diversas áreas a se debruçarem sobre o assunto e, portanto, a quantidade de teorias e explicações sobre a gênese da inteligência é admirável, sendo que atualmente o conhecimento sobre o tema alcança patamares respeitáveis. Dentre as áreas que estudaram a temática, tradicionalmente a Psicologia tem estudado a gênese, modificação, compreensão e avaliação deste construto.

As definições de inteligência são inúmeras, assim como são os estudiosos do ramo, podendo-se citar autores como Thurstone, Cattell, Spearman, Simon, Binet, Kaufman, Eisenck, Weschler, Mayer, Sternberg, Feuerstein, Goleman e Gardner, que são relativamente bem conhecidos e respeitados. Jean Piaget e Lev Semenovitch Vygotsky são clássicos por estudarem o assunto a partir de uma perspectiva interacionista. Ainda assim, não se pode dizer que o assunto está esgotado, e há, ainda, aspectos importantes a serem decifrados.

A maioria das definições dizem ser a inteligência um fenômeno multiforme, envolvendo fatores como percepção, memória, atenção, raciocínio, consciência, linguagem e pensamento (FERREIRA, 1986). Uma aceção largamente aceita define a inteligência como capacidade do ser humano de se adaptar ao meio ou de adaptar o meio às suas próprias necessidades, através da resolução de problemas.

A discussão sobre a gênese da inteligência divide os estudiosos basicamente em duas vertentes. Segundo Candeias *et al.* (2008):

Basicamente, a questão é se este construto reflecte mais uma aptidão ou traço interno associado às propriedades biológicas dos indivíduos ou se é, sobretudo, expressão de um comportamento social e aprendido, fortemente marcado pelos contextos de vida dos sujeitos. (CANDEIAS *et al.*, 2008, p. 1).

Piaget acreditava que o desenvolvimento humano acontece basicamente por fatores maturacionais, sendo a criança um produto da interação entre maturação biológica e ambiente. Ele percebia a inteligência como traço dinâmico, dependente

da maturação e da experiência do organismo. Segundo ele, a inteligência pode ser avaliada pela capacidade da pessoa de adaptação ao meio, ou seja, é formada de uma componente biológica, assim como da capacidade de adaptação de pensamentos e comportamentos ao ambiente circundante (PIAGET, 1982). Segundo Belo (1995), para Piaget “[...] a inteligência é o mecanismo de adaptação do organismo a uma situação nova e como tal, implica a construção contínua de novas estruturas.” (BELO, 1995, p. 3). Piaget pressupõe que estas estruturas sejam compostas por *esquemas de ação*, e postula que na interação com o meio o indivíduo cria esquemas cada vez mais complexos.

Os processos cognitivos pelos quais os esquemas são desenvolvidos, na perspectiva piagetiana, denominam-se *assimilação* e *acomodação*. A assimilação é “o processo pelo qual uma pessoa integra um novo dado perceptual, motor ou conceitual nos esquemas ou padrões de comportamento já existentes.” (WADSWORTH, 1997, p. 19). Já a acomodação é o estabelecimento de novos esquemas ou a modificação de esquemas antigos em função de exigências provenientes da interação com o ambiente que não conseguem ser lidadas com os esquemas atuais que o indivíduo possui. Ambos os processos são necessários para o desenvolvimento e é necessário que haja um balanceamento entre ambos. Piaget inspira-se na noção de equilíbrio, de homeostase, trazida de sua área de estudos original, a Biologia. O processo de passagem do desequilíbrio para o equilíbrio é regido pelo princípio da *equilibração*. O desequilíbrio – ou conflito cognitivo, em suas palavras – gera a motivação para a busca do equilíbrio, desencadeando os mecanismos da assimilação e da acomodação (PIAGET, 1982).

Segundo Piaget, é assim que ocorre o crescimento e o desenvolvimento cognitivo do ser humano, ou seja, o conhecimento é construído em um processo cíclico de adaptação. O desenvolvimento intelectual, portanto, segue o padrão do desenvolvimento biológico, e a inteligência, nesta perspectiva, é a capacidade individual de ajustamento ao meio. Em outras palavras, poder-se-ia dizer que na concepção piagetiana, a capacidade intelectual é inata, porém deve ser desenvolvida como resultado das exigências do meio físico e social.

Para Vygostky (1984; 2001), conhecido autor interacionista, a inteligência é de natureza e de origem eminentemente social. Por este motivo, ele acredita que “a fala tem um papel essencial na organização das funções psicológicas superiores” (VYGOTSKY, 2001, p. 9). Ele postula, também, que o momento da convergência

entre a fala e a atividade prática é de suma importância, pois é aí que nascem as formas puramente humanas de inteligência prática e abstrata. Para ele, a relação entre pensamento (fala interior) e linguagem (fala exterior) afeta o desenvolvimento da cognição, pois entende que o papel da interação social é basilar neste processo.

Vygotsky usa o termo *funções mentais* em referência a processos como percepção, pensamento, memória e atenção. La Taille (1992) pontua que para Vygotsky, o pensamento se origina no campo da motivação, sendo que esta abarca inclinações, interesses, impulsos, necessidades, afeto e emoção. Conclui, assim, que o entendimento do pensamento humano só é possível levando-se em conta sua base afetivo-volitiva. O autor não concluiu o que estava desenvolvendo sobre isso em seus trabalhos, mas percebe-se sua grande preocupação com o assunto.

O funcionamento psicológico, na perspectiva de Vygotsky, fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e as pessoas com as quais convive, incluindo-se nisso a cultura. O “outro” é referência externa para o indivíduo, que lhe permite compor-se como ser humano. Isso equivale a dizer que o homem se constitui enquanto humano na relação com seu semelhante, ou seja, a vivência em sociedade transforma o homem de um ser biológico em um ser “humano”, com tudo o que isso carrega. Pelo aprendizado cultural, as funções psicológicas elementares, presentes na criança que nasce, assim como em todos os animais mais desenvolvidos, transformam-se em *funções psicológicas superiores*, no dizer de Vygotsky.

Vygotsky acredita que a evolução intelectual se dá em saltos qualitativos. Ele explica o processo através do conceito por ele desenvolvido de *Zona de Desenvolvimento Proximal* (ZDP). O autor pontua que entre o nível atual de desenvolvimento de um indivíduo (que abarca aquelas atividades que ele consegue realizar autonomamente) e o nível de desenvolvimento potencial (verificado por aquilo que o indivíduo consegue realizar com a ajuda de alguém) encontra-se a ZDP. Para ele, é nesta área que o ensino deve acontecer para que a aprendizagem de fato aconteça. Ensinar à criança aquilo que ela já sabe, não traz benefício algum. Já partir para o ensino de algo que está além de suas possibilidades, facilmente poderá desencorajá-la. Investir na ZDP, no entanto, traz possibilidades para um avanço real. É nesta área que o mediador (aquele que ajuda a criança a avançar no desenvolvimento em alguma área que ela não consegue atingir sozinha) deve atuar.

Na escola, a atividade mediadora cabe, em primeiro lugar, ao professor. É ele que deverá auxiliar a criança no alcance de habilidades antes não possuídas por ela. Mas também cabe a todos os que estão envolvidos em tarefas educativas, incluindo os colegas que, quando mais capazes em qualquer área ou conteúdo, podem contribuir para a emergência de ZDPs entre pares e ajudar a concretizar aprendizados importantes, auxiliando a alcançar a Zona de Desenvolvimento Real. A este processo dá-se o nome de *ensinar* (em-signar).

3.4 O ENSINAR [EM-SIGNAR] NA CULTURA HUMANA

O ser humano, diferentemente de todas as outras espécies, que nascem em boa medida instrumentalizadas para enfrentar o ambiente em que viverão, vem ao mundo totalmente desprotegido, frágil e dependente. As probabilidades de que sobreviva sem ajuda são ínfimas, e o tempo necessário para que adquira independência é muito maior que para outras espécies. Apesar da inicial ausência quase total de características físicas que garantam sua permanência no mundo, no entanto, o homem vem chegando a níveis muito superiores e mais sofisticados de desenvolvimento que os outros seres do planeta. Isto se deve em grande parte a um atributo relevante da mente humana: a capacidade que Keith Devlin chama de “pensamento off-line” (DEVLIN, 2011). Esta habilidade básica foi o que permitiu que o homem desenvolvesse a linguagem, assim como o pensamento matemático, ambos instrumentos simbólicos e extremamente necessários para “compensar” a baixa destreza física.

O desenvolvimento destes dois campos – a linguagem e a matemática – permitiu que o homem criasse todo tipo de ferramentas. Estas foram classificadas por Vygotsky em *técnicas* (aquelas fabricadas pelo homem para agir sobre a matéria) e *semióticas* (que são sistemas de signos inventados pelo homem para agir sobre si mesmo e sobre os outros) (VYGOTSKY, 1984). Os dois tipos de instrumentos, apesar de suas diferenças, têm em comum a característica de servirem como “[...] mediadores nas relações do homem com o mundo e entre si, e de conferir à atividade o poder de transformar a realidade.” (PINO, 2004, p. 449). Estas ferramentas impulsionaram o nascimento de culturas cada vez mais sofisticadas.

O nível de desenvolvimento alçado pela espécie humana não foi, obviamente, atingido em uma única geração. Segundo Pino:

O conhecimento humano (ideias, representações, etc.) do mundo e dele mesmo, tal como se apresenta na linguagem da vida real, é patrimônio acumulado pelos homens ao longo da sua história. Ele não emerge espontaneamente nos indivíduos como um produto do seu desenvolvimento biológico ou como simples resultado de respostas comportamentais dadas aos estímulos do meio natural (meio ambiente) e progressivamente aprendidas. Pelo contrário, o conhecimento não existe inicialmente no indivíduo, mas na sociedade em forma de práticas sociais. (PINO, 2004, p. 448).

Portanto, podemos dizer que somente a transmissão dos conhecimentos adquiridos de uma geração à seguinte permitiu um crescimento nos níveis de desenvolvimento da humanidade. Esta transferência de saberes deu-se inicialmente de maneira informal, na convivência do indivíduo com seus genitores e outros membros do grupo a que pertencia. Além disso, esse conhecimento era essencialmente instrumental, voltado para a sobrevivência individual e do grupo.

A partir do momento em que houve o nascimento das cidades, esta situação sofreu uma mudança considerável. Até este instante, a vida era muito árdua, e o homem passava todo seu tempo empenhado em atividades das quais dependia sua sobrevivência, como a caça, a busca de locais propícios para sua permanência temporária, e mais tarde a agricultura. A vida nas cidades, no entanto, proporcionou a muitos indivíduos uma maior flexibilidade no uso de seu tempo, promovendo o aparecimento de tempo ocioso. Este fato foi fundamental para o desenvolvimento dos instrumentos simbólicos. E, evidentemente, surgiu a necessidade da socialização destes saberes. O conhecimento simbólico, no entanto, era detido apenas por alguns membros do grupo. Estes reuniam pessoas interessadas na aquisição do mesmo e a elas confiavam o que tinham acumulado na forma de ferramentas simbólicas. Pode-se dizer, portanto, que assim nasceu o ensinar.

Para continuar a discussão, faz-se necessário refletir sobre o significado da palavra ensinar. A etimologia do termo ensinar deriva do latim *insignare* (in+signare), e quer dizer indicar, assinalar, pôr marcas ou sinais (fazer marca em), instruir sobre, mostrar algo a alguém. Disto, poder-se-ia tirar duas conclusões: 1) ensinar está relacionado aos signos, portanto tem um caráter eminentemente semiótico; 2) quem ensina coloca uma marca sobre aquele a quem ensina.

No dicionário Aurélio, por outro lado, encontramos várias significações, as quais poderíamos resumir nas seguintes: a) transmitir conhecimentos; b) adestrar, treinar; c) dar a conhecer, indicar; d) castigar, punir (FERREIRA, 1986). No dicionário Houaiss (2009) observamos ainda: a) repassar ensinamentos; b) transmitir experiência prática, instruir sobre; c) mostrar com precisão. Pino (2004) considera que estes significados resultam em três diferentes concepções do ato de ensinar, assim como do próprio conhecimento. Quanto ao ato de ensinar, as concepções que poderiam ser derivadas das significações acima, segundo o autor, são: "(1) como um mero ato de transmissão; (2) como efeito do treinamento; (3) como um processo de descoberta sob a orientação do outro." (PINO, 2004, p. 440). A primeira concepção traz em seu bojo a ideia do conhecimento como algo pronto, existente em algum lugar, e que pode passar a existir no indivíduo que aprende. A ideia de ensino como treinamento é mais bem caracterizada pela necessidade de repetição de certas operações por parte do aprendente, com vistas ao registro na memória, para que possa ser mais tarde acessada. Já a terceira visão traz o ensino como resultado de busca do próprio sujeito que aprende, com a direção ou auxílio de outro indivíduo. Aqui, o conhecimento é visto como "produto de um trabalho social", e sua aquisição como "obra de investigação e (re)elaboração com a colaboração de outros." (PINO, 2004, p. 440).

Independente da concepção adotada, fica evidente que o ensino é uma atividade essencialmente social. Ela implica, necessariamente, três elementos, ou seja: "o sujeito que conhece, a coisa a conhecer e o elemento mediador que torna possível o conhecimento" (PINO, 2004, p. 441). Assim, pode-se dizer que o ato de ensino implica uma relação, ou melhor dizendo, uma interação, sendo que esta envolve os três componentes citados. Tem-se, aqui, a primeira característica básica do ato de ensinar: é uma *atividade social*.

A segunda característica do ensino pode ser deduzida analisando-se o que está envolvido nas práticas de ensino. "O que se pode observar em uma situação escolar? Somente os signos (palavras, imagens, símbolos, gestos...) e as condições nas quais estes se efetuam." (SEMBEL; PATY; LA BORDERIE, 2007, p. 45). Segundo estes autores, os professores ensinam as disciplinas mediante signos, expressos em frases e discursos; eles aplicam uma pedagogia ou uma didática, que se realiza por meio de signos. Assim, chegam à conclusão que "Todo ato de ensino

é um ato de comunicação; é *ensinamento*.” (p. 45). Em outras palavras, o ensino é uma *atividade essencialmente semiótica*.

Há, no entanto, uma infinidade de atividades que têm estas duas características, e, evidentemente, nem todas elas podem ser caracterizadas como ensino. O que torna uma atividade específica um ato de ensino? Segundo Hirst (1971), ensinar é uma “*atividade polimorfa*, o que, literalmente, significa que pode tomar várias formas diferentes.” (HIRST, 1971, p. 68, minha tradução). Ou seja, as atividades a serem desenvolvidas numa situação de ensino dependerão do conteúdo a ser ensinado, como também das condições do ambiente e dos indivíduos envolvidos.

Assim, pode-se dizer que não há como verificar se uma determinada atividade é ou não um ato de ensino, simplesmente pela atividade em si. Segundo este autor, isto só é possível em função do seu *objetivo ou propósito* (HIRST, 1973). Ele segue dizendo: “O que uma actividade particular é, o que uma pessoa está a fazer, depende fundamentalmente do modo como ela encara essa actividade.” (HIRST, 1971, p. 70).

Partindo deste princípio, pode-se dizer que uma atividade qualquer pode ser interpretada como ato de ensino se tem a intenção de *produzir aprendizagem*. Esta afirmação, no entanto, nos leva a crer que ensino e aprendizagem são termos intimamente relacionados, e que não é possível explicar um deles sem se referir ao outro. “Em virtude desta apertada relação conceptual, a caracterização e a “*raison d’être*” do ensino assenta na aprendizagem.” (HIRST, 1971, p. 71).

Em função da ligação verificada entre os termos, vê-se a necessidade de explicitar, também, o que é aprendizagem, e faremos o mesmo investigando o objetivo que se pretende alcançar pela aprendizagem. Hirst (1971) argumenta que o “fim ou alvo da aprendizagem é sempre [...] alcançar algum resultado específico ou estado final.” (p. 73). Este estado final pode apresentar diversas configurações, desde saber algo que não se sabia antes, até ser capaz de realizar uma tarefa que não se era capaz antes, além de muitas outras. Aprender, assim como ensinar, é uma atividade *polimorfa*, ou seja, pode adquirir as mais diversas formas.

Finalmente, com base no que foi dito sobre ensino e sobre aprendizagem, o autor citado traz a seguinte definição do ato de ensinar: “Uma actividade de ensino é uma actividade de uma pessoa A (o professor), cuja intenção é produzir uma actividade (de aprendizagem) na pessoa B (o aluno) cuja intenção é atingir um

estado final (por exemplo, conhecimento, apreciação) que tem por objeto X (por exemplo, uma crença, uma atitude, uma aptidão).” (HIRST, 1971, p. 75).

Para que o ensino e a aprendizagem aconteçam, a atividade comunicativa é necessária; sendo a linguagem, portanto, essencial. Vygotsky (1984) afirma que a linguagem tem dupla função: de *comunicação*, assim como de *representação constitutiva do pensamento*. Pode-se inferir, disso, que o ensino e a aprendizagem são, em essência, atividades semióticas. Também o saber humano, historicamente produzido e conservado, é de natureza semiótica, pois relaciona uma coisa (teoria) com outra coisa (realidade) por meio de uma razão.

Podemos afirmar, também, que

[...] quando um professor *ensigna* ele dota de sinais algo ou alguém, grava sua marca, imprime um registro, impõe um campo de força e afecções por meio do qual ordena e comanda, expõe os mandamentos e palavras de ordens que revestem de sentido seus ensinamentos, suas proposições e enunciados.” (SANTOS, 2015, p. 11).

Faz-se necessário, para finalizar, refletir sobre a natureza do processo ensino-aprendizagem, e sobre como tem se dado a lida com o mesmo. Pelo exposto até aqui, torna-se evidente que *ensino e aprendizagem são processos intrinsecamente semióticos*. Não é possível que a aprendizagem se efetive sem que aquele que aprende faça representações mentais da realidade, precisamente daqueles que se tornam temas de estudo específico ao longo da vida. Acreditamos, assim, que seria imprescindível que aqueles que pretendem ensinar tivessem um conhecimento ao menos básico dos processos semióticos, a fim de compreendê-los e de agir de forma a maximizar a aprendizagem dos educandos.

Infelizmente, porém, não é o que se vê acontecer na formação de professores em geral. A semiótica enquanto campo de estudos não faz parte da maioria dos cursos de formação de professores atualmente existentes no Brasil. Aparentemente, conforme pesquisa realizada nas matrizes curriculares disponíveis na Internet, a Semiótica enquanto disciplina está presente somente nos cursos das áreas da Arte e Design. O curso de Licenciatura em Matemática, disciplina esta que é um dos campos da semiótica, como visto anteriormente, prescinde totalmente da mesma.

A crítica que aqui se postula refere-se a esta *ausência percebida de uma maior atenção ao campo de estudos dos processos significativos, ou seja, da*

semiose. Não basta que o professor tenha conhecimento dos conteúdos a serem transmitidos aos alunos. É de extrema importância que ele conheça, também, as maneiras pelas quais um conhecimento se torna *verdadeiro conhecimento para aquele que está aprendendo*, ou seja, como o aluno “traduz” os saberes que o professor está empenhado em lhe repassar e faz deles algo com sentido em sua subjetividade. Assim, todos os cursos de formação de professores deveriam integrar a semiótica enquanto tema de estudos. Infelizmente, porém, não é o que ocorre, e poucos professores possuem um conhecimento sequer mínimo a este respeito.

O próximo capítulo traz reflexões sobre o campo de estudos da Língua, bem como sobre como está sendo praticado o ensino da Língua na escola. Acreditamos que uma análise destes fatores poderá trazer contribuições profícuas para o estudo que estamos realizando.

4 LINGUAGEM E ATIVIDADE COMUNICATIVA

Ao longo dos tempos, muitos foram os estudiosos que se dedicaram ao tema da linguagem, sua origem, sua aquisição e sua finalidade. Não resta dúvida sobre a importância da linguagem para o desenvolvimento do ser humano, na construção de sua representação de mundo e, evidentemente, para sua comunicação com o mesmo. Afinal, como afirmam os autores do STAA, o homem é um “ser de linguagem”.

Chomsky, por exemplo, diz que o homem tem uma capacidade específica da espécie, uma organização intelectual única, que não pode ser atribuída a órgãos periféricos ou simplesmente relacionado à inteligência geral, e que se manifesta no que podemos chamar de “aspecto criativo” do uso da linguagem (CHOMSKY, 2005, p. 6). De acordo com este autor, as mentes de crianças não são lousas em branco a serem preenchidas meramente imitando a linguagem que elas escutam em seu ambiente. Ao contrário, ele afirma que as crianças nascem com uma habilidade especial para aprender “sozinhas” as regras subjacentes aos sistemas de linguagem. Chomsky se refere a esta habilidade inata como Dispositivo para Aquisição da Linguagem (CHOMSKY, 2005, p. 120).

O referido autor acredita que a habilidade humana de adquirir linguagem é inata, e evoluiu em milhões de anos de história humana. Hacking (1975) argumenta que isso significa que se uma criança for transferida para outro país, facilmente crescerá como falante da língua deste país. Se transferirmos uma criança a outro planeta, no entanto, cujos habitantes tenham um passado evolucionário distinto, a criança não estará em condições de inferir a gramática da linguagem de lá, do que é falado em torno dela (HACKING, 1975, p. 68). Além disso, Chomsky diz que animais – mesmo primatas recebendo treinamento intensivo de humanos – não podem aprender a manipular um sistema simbólico tão complicado quanto a linguagem natural de uma criança de três a quatro anos de idade (CHOMSKY *apud* LIGHTBOWN; SPADA, 1999). Os outros animais também se comunicam, o que quer dizer que não se pode afirmar que eles não possuam linguagem. Até onde sabemos, no entanto, a sua linguagem prescinde de símbolos arbitrários, e não seria propícia para transmitir pensamentos abstratos, como é possível fazer com o sistema simbólico humano.

De todas as afirmações citadas anteriormente, pode-se deduzir que a linguagem é algo que diferencia os humanos de outros seres vivos. Sendo assim, e conhecendo o imenso papel que a linguagem desempenha no desenvolvimento humano, faz-se necessário refletir sobre a forma como se tem lidado com a aquisição da mesma.

A maneira como se adquire a linguagem tem estreita relação com a maneira de interpretação do mundo. Segundo Lightbown e Spada (1999), devemos lembrar que a identidade de uma pessoa está estreitamente ligada à maneira como ela fala. Quando se aprende um novo idioma, por exemplo, adotam-se algumas das marcas identitárias de outro grupo cultural (LIGHTBOWN; SPADA, 1999).

Sendo assim, podemos inferir que a maneira como o ser humano adquire a linguagem irá influenciar não somente sua interpretação do mundo, mas também a maneira como interage com ele, e sua maneira de ser. Wittgenstein, em seu *Tractatus*, diz: “Os limites da minha linguagem denotam os limites do meu mundo.” (WITTGENSTEIN, 1921, p. 6). Daí infere-se que para que se possa ver o mundo em sua amplitude, a linguagem deve ser igualmente ampla, ou seja, ela não deve restringir demais as palavras e seus significados, sob risco de uma cristalização excessiva dos mesmos, podendo, desta maneira, as possibilidades interpretativas individuais.

Sabe-se que a linguagem é necessária para expressar pensamentos. Hobbes escreveu em 1651 que “[...] o uso geral da fala é o de transferir nosso discurso mental em verbal; ou transformar nosso trem de ideias em um trem de palavras.” (HOBBS, 1651, p. 20, minha tradução²⁴). Segundo Ian Hacking,

[...] há em cada um de nós uma corrente de ideias. Isto é pré-linguístico, mas é conveniente estar apto a expressar as ideias por palavras. É difícil memorizar raciocínio complexo sem verbalizá-lo, e é impossível transmitir pensamentos ou racionalizações complexos a outros sem linguagem.” (HACKING, 1975, p. 16, tradução nossa²⁵).

Por outro lado, para Berkeley, eminente filósofo empiricista e bispo irlandês do séc. XVII, cuja realização filosófica mais importante foi a Teoria do Idealismo

²⁴ The general use of speech, is to transfer our mental discourse, into verbal; or the train of our thoughts into a train of words.

²⁵ In each of us there is a chain of thoughts. That is pre-linguistic, but it is handy to be able to express it in words. It is hard to remember complex ratiocination without verbalizing it, and it is not possible to convey difficult thoughts or reasonings to others without language.

Empírico ou Imaterialismo, sumarizada por seu aforismo *esse est percipi* ("ser é ser percebido"), explicou: "A comunicação de ideias pelas palavras não é o único nem o maior objetivo da linguagem, como comumente suposto. Há outros fins, como a criação de alguma paixão, o emocionar por ou dissuadir de uma ação, o colocar a mente em alguma disposição." Ele fala também que "a linguagem é capaz de despertar em seu peito a paixão que já existe no meu." (BERKELEY, 2002, p. 9, tradução nossa²⁶).

A linguagem, que certamente é a ferramenta mais utilizada de comunicação com o mundo, no entanto, tem uma força própria, independente daquele que a profere. Isto por vários motivos. Em primeiro lugar, a linguagem pública, aquela utilizada para a comunicação, é suscetível a abusos. Por este motivo, manuais do séc. XVII recomendam que devemos despir nossos pensamentos de tanta linguagem quanto possível (HACKING, 1975, p. 16, tradução nossa²⁷).

Um estudo realizado entre os índios Mapuche no meio rural chileno constatou que, para eles, a linguagem não emerge exclusivamente das intenções dos falantes individuais, mas igualmente da força (*newen*) constitutiva da totalidade do ser. Segundo os autores do estudo:

Ocorre, porém, que a linguagem é entendida como um fenômeno intrinsecamente problemático – não apenas porque as pessoas estão propensas a submeter o discurso alheio a distorções por via da mentira (*koylatun*), mas, mais importante, porque a fala, por si só, está saturada de um excesso de força (*newen*) que, no fim das contas, distancia todo enunciado do controle de quem o emite. (COURSE, 2011, p. 792-793).

Francis Bacon também referiu-se à falsa ideia de controle sobre as palavras: "[...] e mesmo que pensemos que governamos nossas palavras, e que as prescrevemos bem, ainda é certo que as palavras, assim como um arco de Tártaro, atiram de volta sobre o entendimento dos mais sábios, poderosamente enredando e pervertendo o julgamento." (BACON, 2007, p. 144).

Da mesma maneira, Berkeley aparentemente receava a confusão que suas palavras poderiam causar, conjecturando: "Enquanto eu confinar meus pensamentos

²⁶ [...] the communicating of ideas marked by words is not the chief and only end of language, as is commonly supposed. There are other ends, as the raising of some passion, the exciting to or deterring from an action, the putting the mind in some particular disposition. [...] he speaks of speech raising in your breast the thoughts already present in mine.

²⁷ Seventeenth-century manuals very often recommend that we should strip our thought of as much language as possible, because public language, unlike mental discourse, is so prone to abuse.

às minhas próprias ideias, despidas de palavras, não vejo como possa estar facilmente errado. Os objetos que considero, eu conheço claramente e adequadamente. Não posso estar enganado em pensar que tenho uma ideia que não tenho.” (BERKELEY, 2002, p. 9, minha tradução²⁸)

Na ciência, a preocupação com uma linguagem precisa, que não dê margem a interpretações diferentes das pretendidas, tem sido perceptível. Este processo ganhou força com o racionalismo cartesiano, ou seja, o pensamento estabelecido por René Descartes, através de suas obras *Discurso do Método* e *Meditações Metafísicas*, e veio a atingir seu auge em Spinoza, Leibniz e Wolff. Transformou-se, também, na ideologia do Iluminismo francês.

Descartes partiu do pressuposto de que as opiniões do senso comum são duvidosas, e que é necessário encontrar uma verdade primeira, indubitável. O método cartesiano baseia-se na dedução pura, começando por conceitos simples e raciocinando sobre eles, até chegar a conclusões. Este pensamento afirma ser o homem um ser dual, formado por corpo e consciência, ou seja, uma substância pensante (razão) e uma substância extensa (com extensão, massa). Distingue, também, as funções psíquicas em *razão* e *emoção*. Dentre estas duas, dá prioridade à razão, pois considera a mesma o único caminho para se chegar ao conhecimento da verdade. A partir do nascimento do racionalismo, deste modo, houve uma fissão entre razão e emoção: a razão foi supervalorizada, enquanto a emoção, os sentimentos, foram banidos da ciência. Procurou-se analisar o mundo e os fatos referentes a ele de maneira estritamente objetiva, fazendo-se um imenso esforço para deixar de lado aspectos subjetivos. Isto conduziu a uma visão unilateral do mundo, que se tornou extremamente cristalizada, não permitindo compreensões ou opiniões antagônicas às que a visão racional estabelecia.

A partir do momento em que os conceitos e concepções tornam-se muito cristalizados, não dando margem a olhares diversos sobre os mesmos assuntos, as possibilidades do que poderia vir a ser ficam extremamente restritas, podadas. A este respeito, Bertrand Russell (1956) explica:

Quando uma pessoa usa uma palavra, ela não quer dizer com ela a mesma coisa que outra pessoa quer dizer por ela. Muitas vezes ouvi dizer que isto é

²⁸ So long as I confine my thoughts to my own ideas, divested of words, I do not see how I can easily be mistaken. The objects I consider, I clearly and adequately know. I cannot be deceived in thinking I have an idea which I have not. (sec. 22)

um infortúnio. Isto é um erro. Seria absolutamente fatal se pessoas se referissem às mesmas coisas pelas suas palavras. Faria todas as relações impossíveis, e a linguagem seria a coisa mais sem esperança e sem utilidade. (RUSSELL, 1956, p. 195-196, tradução nossa²⁹).

Seria possível, então, que pelo fato de a ciência ter lutado por uma linguagem clara, que não desse margem a enganos, a mesma tenha se tornado restrita demais, cristalizada, sem possibilidade para que a criatividade fosse cultivada? E, se esta hipótese for corroborada, até que ponto esta cristalização excessiva seria a causa de dificuldades na interpretação de muitos assuntos ligados a conhecimentos diversos, inclusive à matemática? A linguagem, além de ferramenta essencial para a comunicação, é extremamente necessária aos procedimentos educacionais, no qual pensamentos abstratos e complexos precisam ser construídos juntamente com os alunos. Faz-se necessário, então, refletir sobre o uso da linguagem nos variados processos educativos, e verificar se há maneiras de tornar seu uso mais eficiente, abordando não só aspectos ligados à construção do que se valoriza como “cognitivo”, como também aqueles relacionados aos aspectos subjetivos, ou seja, às significações dadas por cada indivíduo no transcurso de suas aprendizagens. Iniciaremos a análise desta parte do trabalho com o tema da linguagem conceitual, que se caracteriza exatamente pela tentativa de dar às palavras um sentido dicionarizado, procurando prescrever perfeitamente seus significados.

4.1 LINGUAGEM CONCEITUAL

A importância da linguagem para o processo educacional é indiscutível. Afirma-se sua relevância em função, primeiramente, de ser ela o instrumento utilizado na difusão do conhecimento, em sua organização, estruturação e conceituação. Pode-se dizer, assim, que o ato de educar é essencialmente linguístico.

Muito além deste aspecto instrumental, no entanto, a linguagem é de importância fulcral para o desenvolvimento do ser humano em função de sua estreita relação com o pensamento. Vygotsky (2001) estudou a fundo esta relação, e

²⁹ When one person uses a word, he does not mean by it the same thing as another person means by it. I have often heard it said that that is a misfortune. This is a mistake. It would be absolutely fatal if people meant the same things by their words. It would make all intercourse impossible, and language the most hopeless and useless thing imaginable.

contribuiu significativamente para o entendimento da mesma. Segundo este autor, é imprescindível que se analise pensamento e linguagem enquanto unidade indissociável. A análise em unidades conserva as propriedades fundamentais do conjunto, evitando a análise das partes constituintes em separado.

Os precursores dos estudos do pensamento e da linguagem dividiam-se basicamente em duas correntes: a dos modernos reflexionistas americanos, que acreditavam ser o pensamento um reflexo inibido do seu elemento motor, e a linguística psicológica, que acreditava que o pensamento é “discurso menos som”. As duas correntes, segundo Vygotsky, consideravam a linguagem e o pensamento como sendo a mesma coisa, sendo assim impossível a elas estudar a relação entre ambas (VYGOTSKY, 2001).

Por outro lado, o autor acredita que também aqueles que consideram pensamento e linguagem como sendo coisas distintas não estão em condição de estudar as relações intrínsecas entre ambos, pois percebem estas relações como conexão mecânica. O autor pontua que esta tática induz a erros sérios, pois ignora a natureza unitária do processo em estudo. Considera, portanto, que se deva estudar pensamento e linguagem em conjunto, no que ele chama de unidade.

Após chegar à conclusão da necessidade de se estudar pensamento e linguagem enquanto unidade, Vygotsky procurou pelo elo adequado para realizar a referida análise, e chegou à conclusão que o mesmo seria o *significado*. Ele acredita que apesar da falta de clareza sobre a natureza do significado, “é no significado que o pensamento e o discurso se unem em pensamento verbal.” (VYGOTSKY, 2001, p. 11). O significado, segundo ele, é um ato de pensamento, e, ao mesmo tempo, é parte inalienável da palavra, fazendo parte, portanto, do domínio de ambos. Em função desta união, acredita estar no significado a resposta aos questionamentos sobre a relação entre pensamento e linguagem.

Para que a comunicação seja possível, a experiência vivenciada pelo sujeito no mundo real precisa ser simplificada e generalizada, passando, após isso, a ser traduzida em signos. A generalização, por outro lado, nada mais é do que a formação de conceitos.

O autor pondera que:

As formas mais elevadas do intercâmbio humano só são possíveis porque o pensamento do homem, reflete a atualidade conceitualizada. É por isso que certos pensamentos não podem ser comunicados às crianças mesmo

quando estas se encontram familiarizadas com as palavras necessárias a tal comunicação. Pode faltar o conceito adequado sem o qual não é possível uma compreensão total. (VYGOTSKY, 2001, p. 13).

Entendemos, portanto, que Vygotsky ressalta a necessidade da formação de conceitos para o pensamento, bem como para a linguagem. Ou seja, sem a conceptualização, a comunicação não é possível. Os conceitos, por sua vez, materializam-se nos significados das palavras.

Todo este processo, de percepção, generalização e conceptualização, antecede a comunicação. Somente após a formação de conceitos é possível ao homem utilizar-se de um signo para designá-lo. É evidente que se não há conceitos, não há a necessidade de signos. Por outro lado, a realidade não é concretizável de forma imediata. Ela necessita de um mediador, que se materializa no signo; este, por outro lado, está ligado de forma inalienável ao seu significado. Uma palavra sem significado é “um som vazio” (VYGOTSKY, 2001, p. 119).

Mas a formação de conceitos não é um processo simples. Ao contrário, é uma atividade complexa, tendo o envolvimento de todas as funções intelectuais fundamentais. Por outro lado, elas não são suficientes para a formação dos conceitos. Os signos são indispensáveis neste processo, pois são os meios utilizados para dirigir as ações mentais, para controlar seu curso e para canaliza-las para a solução de problemas. Além disso, o desenvolvimento de conceitos supõe o desenvolvimento de várias funções intelectuais, como a atenção deliberada, a abstração e a memória lógica (VYGOTSKY, 2001).

O desenvolvimento de conceitos não acontece, de início, simultaneamente à aquisição, pela criança, das palavras que o denotam. Somente em momentos posteriores ela toma consciência dos conceitos ligados às mesmas. Os *conceitos espontâneos*, aqueles que a criança adquire de forma assistemática, no convívio com outras pessoas e com as coisas, aparecem muito antes que ela tenha consciência dos mesmos. Ela conhece o objeto a que o conceito se refere, possuindo, portanto, o conceito. A aptidão para defini-lo por meio de palavras, no entanto, nasce muito mais tarde.

Os *conceitos científicos*, por outro lado, possuem um desenvolvimento inverso, ou seja, a relação com os mesmos implica logo de início uma postura mediada em relação ao objeto. Em outras palavras, no caso dos conceitos científicos conhece-se o objeto pelas palavras, o que torna a relação entre indivíduo

e objeto uma relação essencialmente mediada por signos. Levando estas ponderações em consideração, Vygotsky (2001) acredita que “a consciência reflexiva chega à criança através dos portais dos conceitos científicos.” (VYGOTSKY, 2001, p. 92).

Faz-se necessário levar em consideração que os conceitos científicos, por serem transmitidos primordialmente por palavras, dependem em grande parte da utilização da linguagem, muitas vezes em sua forma escrita. A linguagem escrita, no entanto, apresenta peculiaridades dispensáveis na linguagem oral. Isto se deve ao fato de na linguagem oral a comunicação ser propiciada por outros fatores que não somente as próprias palavras, a saber: o tom de voz, gestos, ou informações conhecidas de todos os participantes da conversa. Na linguagem escrita, por outro lado, todas as informações necessárias precisam ser transmitidas pelas palavras, e é necessária uma quantidade muito maior de palavras do que na comunicação oral. Disto decorre a necessidade de se utilizar uma linguagem que dê conta de transmitir as informações necessárias, sem que haja margem para dúvidas. Em função disto, na comunicação escrita, quando se tem o objetivo de conceituar algo, utiliza-se o significado “formal” das palavras.

Esta forma de linguagem, denominada linguagem *conceitual*, apresenta diferenças quando comparada à linguagem simbólica. Segundo Chauí (2000), a linguagem simbólica opera por analogias e por metáforas, realizando-se basicamente como imaginação. Já a linguagem conceitual busca evitar analogias e metáforas, procurando utilizar o significado formal das palavras. Ela não possui, assim, uma natureza imaginativa.

Outra diferença entre a linguagem simbólica e a conceitual é que esta procura restringir ao máximo a polissemia e a conotação, com o intuito de dar a cada palavra um sentido exato. Enquanto a linguagem simbólica é emotiva, tomando a forma daquilo de que fala, a linguagem conceitual procura não se confundir com o que descreve. Ela exige abstração, e usualmente se apoia sobre conceitos, leis e princípios.

Com base nos tópicos abordados até aqui, podemos chegar à conclusão que a linguagem conceitual, a linguagem utilizada pelas ciências, tem sua razão de existência, e a formação dos conceitos científicos é beneficiada por esta linguagem, pois propicia a apropriação e a internalização dos mesmos, bem como a reflexão sobre eles. Por outro lado, deve-se lembrar da importância da linguagem para o

desenvolvimento do ser humano. Para Vygotsky (2001), o pensamento nasce através da palavra, e a linguagem e o pensamento proporcionam recursos um ao outro, potencializando-se mutuamente.

Acredita-se que, apesar da necessidade e importância da linguagem conceitual, a utilização quase que exclusiva da mesma na realidade acadêmica (e escolar) possa ser a causa de dificuldades para a utilização mais rica da linguagem simbólica. Propõe-se, portanto, uma concepção de linguagem mais ampla, que envolva a linguagem formal, mas não se restrinja a ela, que se torne algo vivo, dinâmico, e que traga em seu bojo a plasticidade, o uso das muitas possibilidades para uma fluidez maior na comunicação, nos relacionamentos e, como aqui se defende, na aprendizagem.

Acredita-se, nesse sentido, que é urgente a valorização dos aspectos *semânticos* da língua, que, ao nosso ver, não estão recebendo a atenção necessária no ensino escolar. Considera-se que a dimensão sintática da linguagem, que poderia ser equiparada à linguagem conceitual, tem sido excessivamente enfatizada, em detrimento de aspectos semânticos, como veremos mais adiante.

Cabe informar ao leitor que os tópicos da sintaxe e da semântica, já abordados anteriormente no capítulo destinado à Semiótica, são retomados aqui sob outra perspectiva. No capítulo anterior, tratava-se da divisão da semiótica proposta por Charles Morris. Já nos próximos parágrafos, as áreas da sintaxe e da semântica serão discutidas sob o ponto de vista da Linguagem, tema central do presente capítulo. Iniciar-se-á a explanação pelo tema da Sintaxe.

4.2 SINTAXE

Antes de iniciar a reflexão sobre a sintaxe, faz-se necessário reiterar aqui a carência constatada durante a escrita deste trabalho, nos diversos ramos de estudo analisados, inclusive nas áreas específicas da Sintaxe e da Semântica, de elucidações claras sobre a essencialidade das áreas abordadas. Esta carência já havia sido constatada nos estudos sobre a semiótica, e se repete aqui. A maioria dos trabalhos detém-se longamente na explicação sobre como o ramo de estudos se comporta, suas características básicas, a metodologia utilizada, as áreas que abarca. Poucos são os trabalhos, no entanto, que explicitam satisfatoriamente a

essência³⁰ do campo de estudos a que se dedicam. Pondera-se que esta seja uma falha bastante frequente na ciência moderna, fundamentalmente utilitarista, que se ocupa sobremaneira com os usos que se pode fazer de suas descobertas, detendo-se pouco ou quase nada no estudo minucioso e na compreensão dos fenômenos. Uma das causas desta postura encontra-se, certamente, na necessidade de financiamento da pesquisa, muitas vezes realizada pelo setor privado, que visa a obtenção de lucros financeiros com os resultados obtidos pelas mesmas. A inquietação com o bem-estar do ser humano (para além do “bem-estar” material, econômico e instrumental) poucas vezes é a real motivação das pesquisas, e os resultados desta postura materialista, voltada para o prazer imediato, são evidentes ao se observar a situação mundial atual. Dito isto, passemos a refletir sobre a sintaxe.

A linguagem é um campo de estudos muito amplo, e comporta inúmeros ramos, entre eles a gramática, que estuda a morfologia, a semântica, a sintaxe e a fonologia. A parte da gramática que estuda as regras de formação de frases, a relação das palavras entre si, a posição das palavras na oração e das frases no discurso chama-se *sintaxe*. Ela se ocupa, além disso, da “relação lógica das frases entre si e a correta construção gramatical” (FERREIRA, 1986, p. 1592). Outro tópico abordado pela sintaxe é a pontuação. É ela que transmite a prosódia presente na fala, ou seja, as pausas, dúvidas, exclamações, etc. Sem a pontuação, a transferência de informações ficaria comprometida, pois em muitas situações o texto daria margem a dúvidas sobre a interpretação que o emissor intencionara ao escrevê-lo. Poder-se-ia dizer, portanto, que a sintaxe é a parte da gramática que permite criar e interpretar frases (AZEREDO, 2000).

Segundo Ferreira (1986), o termo “sintaxe” deriva do grego *syntaxis*, que significa ‘ordem, disposição’. Analisar sintaticamente as palavras significa averiguar o que elas manifestam em dada sequência e apresentação formal, com grande preocupação com a exatidão e a rigorosidade. Deste modo, liga-se à literalidade, isto é, ao que torna o enunciado insuscetível de discussão. A sintaxe está relacionada, portanto, a conceitos. A formação de conceitos, como visto

³⁰ *Essência* é definida no dicionário Houaiss (2009) enquanto “aquilo que é mais básico, o mais central, a mais importante característica de um ser ou de algo”. Pode ser entendido, por influência do aristotelismo, como “o conjunto de qualidades, propriedades e atributos universais que caracterizam a natureza própria de algo concreto, em oposição às alterações circunstanciais ou características excepcionais que possam eventualmente acometê-lo”.

anteriormente, é essencial para o pensamento e para a linguagem, e mesmo para a comunicação, uma vez que ambos seriam impossíveis sem um acordo sobre o significado das palavras.

A sintaxe, por conseguinte, é uma parte necessária ao estudo da linguagem, pois implica a criação de referências. Por outro lado, a literalidade, quando empregada em excesso, pode reduzir as possibilidades comunicativas, pois:

A linguagem [...] é muito mais do que articular sons e combinar palavras; além de ter uma estrutura extraordinariamente complexa que envolve sons, palavras e frases, seu uso nas múltiplas situações reflete condicionamentos psicológicos, sociais e culturais. Por outro lado, o ato de dizer/escrever se dá em um contexto que inclui ouvinte/leitor, assunto, tempo, espaço. Quem diz/escreve normalmente o faz buscando a comunicação e só excepcional ou maldosamente evitando-a. O ouvinte/leitor é, por conseguinte, tão decisivo para o caráter do discurso quanto quem o produz. Nem tudo o que o enunciado deixa ou faz entender se acha explícito nele; parte de seu sentido já está no conhecimento do interlocutor (informação implícita/implicada) ou constitui um dado prévio qualquer no conhecimento do locutor (informação pressuposta). (AZEREDO, 2000, p. 9).

Conforme Ilari e Geraldi (1995), no domínio da descrição linguística (assim como em todos os domínios da descrição científica) acontece muitas vezes que as definições fornecidas não são perfeitas, ou seja, não abarcam a complexidade daquilo que se quer definir. Os autores citam o exemplo da definição corrente de 'oração': *união de sujeito e predicado*, que não é conveniente, uma vez que há inúmeras orações a que esta regra não se aplica. Este problema acontece, ao que tudo indica, toda vez que se procura normalizar (ou normatizar) alguma questão, e, ao circunscrevê-la, ignoram-se as exceções, ou seja, aqueles itens que não são passíveis de normalização. Esquece-se que estas partes não podem ser ignoradas, sob risco de se perder aspectos importantes do tema em questão. É necessário, portanto, o máximo de cuidado quando se procura formalizar alguma área ou tema de estudo, pois a realidade não é passível de ser tratada somente no nível da normalização. Isso porque, apesar de ser possível que se verifiquem certos padrões, é imprescindível lembrar que a vida é dinâmica, fluida, e que nesse jogo não se deve supervalorizar alguns aspectos em detrimento de outros, mas deve-se buscar, sempre, a homeostase, o equilíbrio.

Não é o intuito deste trabalho criticar o estudo da sintaxe, ou sugerir sua exclusão dos estudos da linguagem. Este assunto tem sua relevância, e deve continuar sendo estudado e ensinado. O que se pretende sugerir é o equilíbrio entre

o estudo (e o ensino) da sintaxe e de outros aspectos da linguagem, como a semântica, por exemplo. Isso se faz necessário porque a sintaxe não explica tudo na criação e na interpretação de frases, na comunicação de ideias, pois certos enunciados tem um significado muito mais relacionado ao que implicam quando repercutem no ouvinte do que ao que ‘dizem’ explicitamente (AZEREDO, 2000). Assim, encontra-se aqui um dos perigos de um estudo da língua que se detenha demasiado sobre as regras da língua, a maneira correta de agrupar as palavras, o significado literal de palavras e períodos, em detrimento de um estudo mais amplo, que contemple aspectos ligados ao sentido do que se diz/escreve, à tentativa real de comunicar ideias e de interagir. A língua é algo complexo, que deve ser estudado de forma mais ampla, sem se cair em cristalizações. Poder-se-ia dizer que permanecer demasiadamente no campo da sintaxe, sem avançar para o da semântica equivale a estudar aritmética sem nunca chegar ao nível da matemática propriamente dita.

Defende-se, portando, um estudo da Língua que abarque mais amplamente o aspecto semântico da linguagem, explorando de forma mais profunda o significado das palavras, dos textos, e a própria atribuição de significados e de sentidos. Sem esquecer que tudo isso deveria estar impregnado de afetividade (ampliada). Acreditamos que esta perspectiva possa trazer vivacidade à linguagem, e torná-la mais interessante a alunos e professores.

4.3 SEMÂNTICA – A BUSCA DA DINAMICIDADE E DA FLUÊNCIA NA COMUNICAÇÃO

Se a sintaxe é o ramo da gramática que estuda as regras de formação de frases, a *semântica*, por outro lado, é o “ramo da linguística voltado para a investigação do significado das sentenças” ou “o estudo do significado das línguas.” (CANÇADO, 2008, p. 16). O dicionário Aurélio define a semântica como “estudo da relação de significação nos signos e da representação do sentido dos enunciados.” (FERREIRA, 1986, p. 1564). Oliveira (2001) afirma que a semântica pretende realizar uma descrição científica do significado. Em contraste à sintaxe, portanto, que se preocupa com as regras de formação dos períodos, da sequência correta das palavras na frase e das frases no texto, a semântica ocupa-se do significado das frases sintaticamente construídas – isto é, de como os agentes de dada interação são afetados por aquilo com o qual estão interagindo.

Não há unanimidade, no entanto, sobre o que sejam os significados. Esta falta de consenso, por sua vez, dificulta o estabelecimento de uma definição do que seja propriamente a semântica. Ilari e Geraldi (1995) pontuam:

As proposições sobre o que é significação são inúmeras e extremamente matizadas e vão desde o realismo dos que acreditam que a língua se superpõe como uma nomenclatura a um mundo em que as coisas existem objetivamente, até formas de relativismo extremado, segundo as quais é a estrutura da língua que determina nossa capacidade de perceber o mundo; desde a crença de que a significação de uma expressão fica cabalmente caracterizada pela tradução em outra expressão, até a crença de que qualquer tradução é impossível e para compreender a significação de uma palavra ou frase se exige a participação direta em atividades de um determinado tipo. (ILARI; GERALDI, 1995, p. 5).

Apesar desta falta de consenso sobre o que é o significado e de sua relação com o mundo, os últimos anos foram marcados por uma explosão na pesquisa em semântica, de maneira que hoje ninguém nega seu lugar na Linguística (OLIVEIRA, 2001).

Assim, se a sintaxe é essencial para a construção de enunciados gramaticalmente corretos, o significado dos mesmos é estudado pela semântica. Segundo Cançado (2008):

Todas as línguas dependem de palavras e de sentenças dotadas de significado: cada palavra e cada sentença está convencionalmente associada a pelo menos um significado. Desse modo, uma teoria semântica deve, em relação a qualquer língua, ser capaz de atribuir a cada palavra e a cada sentença o significado (ou significados) que lhe(s) é (são) associado(s) nessa língua. (CANÇADO, 2008, p. 19).

A autora afirma que no caso das palavras, apreender o significado se resume a “escrever um dicionário”. Já no caso das sentenças, não acontece o mesmo, pois o significado das mesmas depende de uma série de fatores, como, por exemplo, da ordem das palavras. Assim, uma teoria semântica deve ser capaz de elucidar o modo pelo qual a relação entre o significado de palavras e o significado de sentenças depende da ordem das palavras ou de outros aspectos da estrutura gramatical da sentença.

Considera-se importante o estudo da semântica, pois a linguagem destituída de significado não tem razão de existir, e assim é necessário que se reflita sobre este campo, que se tome consciência do conteúdo das palavras. Para Oliveira (2001, p. 12): “A ciência do significado pode nos ajudar, porque pode nos tornar

intérpretes mais perspicazes, mais sensíveis aos matizes do dizer.” E isso possui uma óbvia repercussão no ato educativo, o qual é, infelizmente, pouquíssimo explorado no contexto escolar.

Para a mesma autora, convém distinguir entre *saber* e *ter consciência* das relações semânticas. Qualquer falante de um determinado idioma sabe intuitivamente as relações de significado. Se não fosse assim, o mesmo não seria capaz de interpretar e de se comunicar. Mesmo assim, é possível que não tenha consciência das relações semânticas e de suas razões. O estudo da semântica deve desvelar os mecanismos inconscientes ou implícitos da interpretação.

Podemos afirmar que a semântica, que se ocupa das “sutilezas dos significados”, é uma ferramenta muito útil, e que um entendimento maior desta área, ou seja, dos significados de palavras e de frases ou textos, resultaria numa maior dinamicidade da comunicação. Assim, seu estudo é de fundamental importância para que se evite a cristalização dos significados, pois pelo contrário, permite que seja valorizada a multiplicidade de possibilidades significativas, e, com isso, uma comunicação mais rica e fluida.

Pondera-se, assim, que o estudo da língua materna nas escolas deveria contemplar aspectos sintáticos, sem, no entanto, desvalorizar o estudo da semântica, pois o estudo das possibilidades significativas da linguagem pode enriquecer sobremaneira a capacidade de expressão através da mesma. Além disso, a compreensão melhor da língua tem o potencial de auxiliar no entendimento da realidade, pois, como dizia Wittgenstein, já citado anteriormente: “Os limites da minha linguagem denotam os limites do meu mundo.” (WITTGENSTEIN, 1921, 5.6).

Este estudo da semântica, no entanto, deverá ser realizado de forma a despertar no aluno o interesse pela língua e por sua riqueza. Para que isso possa se efetivar, no entanto, é necessário que sejam levados em consideração outros elementos além do conteúdo “seco”, despidos de vida e de fluidez. Acredita-se que uma possibilidade de trabalho que vise atingir este objetivo está em um ensino que priorize aspectos lúdicos, trabalhando os conhecimentos de forma profunda, mas menos rígida, baseada apenas em regras e normas. Deste modo abre-se mais espaço para que os conteúdos sejam, ao mesmo tempo, articulados entre si. Tendo em vista esta perspectiva, convida-se em seguida a uma breve incursão sobre este tema.

4.4 A LUDICIDADE E A QUEBRA DE RIGIDEZ

Apesar de a ideia de *ludicidade* na educação não ser algo novo, ela vem ganhando espaço no meio escolar há várias décadas, primeiro nas séries iniciais, ampliando-se posteriormente sua utilização para todos os níveis de ensino. Para iniciar esta apresentação, traremos aqui algumas concepções dos termos 'lúdico' e 'ludicidade'. Segundo o dicionário Aurélio (FERREIRA, 2004), lúdico significa: "Referente a, ou que tem o caráter de jogos, brinquedos e divertimentos: *a atividade lúdica das crianças*." Já o minidicionário Luft (2006, p. 430) acrescenta: "Engraçado; jocoso." A origem do termo está no latim, onde *ludus* significa jogo. O termo ludicidade, por outro lado, no dicionário Aurélio, é remetido ao termo ludismo, como sinônimo deste, que é definido como "Qualidade ou caráter de lúdico." (FERREIRA, 2004). Segundo o dicionário Houaiss (2009), por sua vez, lúdico é aquilo "que visa mais ao divertimento que a qualquer outro objetivo". Assim, pode-se entender que quando se fala em ludicidade, está levando-se em consideração atividades divertidas, engraçadas. Esta noção de ludicidade, no entanto, é bastante restrita, não abrangendo o que alguns estudiosos do assunto exploraram sobre o tema. Isto se deve, ao menos em parte, ao fato de o termo ludicidade ser um neologismo, e, portanto, não haver consenso ainda sobre a amplitude de seu significado. Segundo Luckesi (2014):

Ludicidade não é um termo dicionarizado. Vagarosamente, ele está sendo inventado, à medida que vamos tendo uma compreensão mais adequada do seu significado, tanto em conotação (significado), quanto em extensão (o conjunto de experiências que podem ser abrangidas por ele). (LUCKESI, 2014, p. 13).

Com base em diversos autores que estudaram o assunto, pretendemos aqui argumentar que a concepção de lúdico e ludicidade encontrada comumente nos dicionários é insuficiente para detalhar o significado dos termos citados, bem como verificar a importância de aspectos lúdicos no ensino da linguagem, e na educação como um todo.

Como visto anteriormente, o termo ludicidade comumente refere-se a atividades lúdicas, ou seja, jogos e brincadeiras. Mesmo considerando que este seja um dos usos para esta palavra, devemos nos preocupar em não restringir a esta concepção seu significado. Outra ideia relacionada à ludicidade é a de atividade que

dá prazer à criança. Vygotsky (1984) argumenta que há duas razões para a incorreção desta definição, a saber: há atividades que proporcionam mais prazer à criança do que a brincadeira, assim como há brincadeiras em que a atividade em si não é agradável. Uma terceira noção de ludicidade seria a de oposição à seriedade. Segundo Luckesi (2005), quando o termo *sério* é utilizado, nos remete a significados como “sisudo”, “cansativo”. Ele considera que seria mais apropriado denominar-se sério algo que é *profundo, cuidadoso*. Sendo assim, não há como considerar o jogo como antônimo de sério, pois quando a criança ou o adolescente está envolvido na brincadeira, seu envolvimento é completo e intenso, portanto ela é algo sério. Também a noção de diversão não pode ser intrinsicamente ligada à ludicidade, porque o que é divertido para uma criança, pode não ser para outra.

Apesar de todas as ideias citadas anteriormente estarem ligadas à ludicidade, nenhuma delas define completamente o termo. Para Luckesi (2005, p. 27), “O que mais caracteriza a ludicidade é a experiência de plenitude que ela possibilita a quem a vivencia em seus atos.” Ou seja, sendo a atividade uma brincadeira ou não, *o que a torna lúdica é o nível de envolvimento e entrega da pessoa que dela participa*. Assim sendo, não há como classificar uma atividade em lúdica ou não lúdica, pois cada indivíduo a vivencia de maneira pessoal, e o que é lúdico para um, pode não ser para outro (LUCKESI, 2014). O autor argumenta, concordando com Vygotsky, que a ludicidade pode nascer das mais diversas atividades, e não apenas das brincadeiras, mas de “qualquer atividade que faça nossos olhos brilharem.” (LUCKESI, 2014, p. 18).

Poder-se-ia falar, então, da ludicidade na educação escolar como a característica de um envolvimento integral com o desenvolvimento, seja por parte do professor ou do aluno. Sob esta perspectiva, pontua-se a necessidade de um ensino mais lúdico, não apenas nas séries iniciais, mas em toda a extensão da vida escolar, e muito especificamente também na área da matemática. Um ensino mais lúdico desta disciplina, que “faça os olhos dos alunos brilharem”, contribuiria imensamente para que a mesma fosse vivenciada de outra maneira por eles, de uma forma mais afetiva – portanto, estabelecendo um vínculo – e, assim, com maior prazer e bem-estar. Além disso, é provável que os resultados positivos alcançados na disciplina sofreriam avanços consideráveis, uma vez que a motivação do aluno traz consigo seu envolvimento e empenho para o aprendizado. Assim, considera-se de extrema

relevância o aprofundamento do tema, iniciando-se aqui pelas características da ludicidade.

Diversos autores citam características da ludicidade. As mais mencionadas são:

- 1) Liberdade
- 2) Fuga da vida real
- 3) Isolamento / limitação
- 4) Ordem
- 5) Prazer
- 6) Preenchimento de necessidades

A primeira característica, a *liberdade*, ou a *voluntariedade*, refere-se ao fato de a participação no jogo não ser obrigatória. A atividade lúdica deixa de sê-lo se a participação da mesma for imposta (HUIZINGA, 2001; PIMENTEL, 2008). No caso da educação, portanto, importa motivar os alunos à participação, sem que, contudo, se sintam coagidos a tal. Quando a pessoa participa voluntariamente de uma atividade, o fará com maior disposição e estará inclinada a realizar a atividade de forma mais efetiva.

A brincadeira, para Vygotsky (1984), não é representação do cotidiano da criança, pois na vida real a ação domina o significado, enquanto que no jogo, a ação está subordinada a ele. Segundo o autor: "O velho adágio de que o brincar da criança é imaginação em ação deve ser invertido; podemos dizer que a imaginação, nos adolescentes e nas crianças em idade pré-escolar, é o brinquedo sem ação." (VYGOTSKY, 2014, p. 109). No brinquedo, portanto, ocorre uma *fuga da realidade para um mundo imaginário*, no qual a criança pode ser o que não lhe é permitido no mundo real. Podemos dizer que na brincadeira acontece um intervalo em nosso dia a dia (HUIZINGA, 2001).

O *isolamento* e a *limitação*, que também caracterizam o jogo, referem-se ao fato de que ele é jogado em local específico (isolamento), em um determinado tempo (limitação). O jogo, como dito anteriormente, é uma fuga do cotidiano, para um local determinado, e com uma duração pré-fixada (HUIZINGA, 2001).

Além disso, pode-se afirmar que não existe jogo sem *regras*. Mesmo crianças pequenas, imitando condutas específicas, seguem as regras de comportamento que vivenciaram. Uma criança brincando com uma boneca, por

exemplo, imaginando ser ela seu bebê, irá imitar os comportamentos que sua mãe teve com ela. Com base nisso, pode-se dizer que o jogo “cria ordem e é ordem.” (HUIZINGA, 2001, p. 13). A imaginação e as regras, componentes presentes em toda atividade lúdica, no entanto, tem importância e funções diversas conforme a idade e o desenvolvimento da criança. Nas brincadeiras das crianças pequenas, a situação imaginária predomina, e as regras são subjugadas a ela, enquanto que nas das crianças maiores ou adolescentes, são as regras que prevalecem sobre uma situação imaginária, oculta.

A quinta característica das atividades lúdicas é que as mesmas *proporcionam prazer*. Apesar de nem todos os momentos de um jogo serem prazerosos, a escolha pela participação no mesmo é regida em grande parte por esta característica. Luckesi (2005) afirma que esta alegria desencadeada na realização de uma atividade lúdica é especialmente perceptível quando da realização de uma atividade lúdica em grupo. Ainda assim, ele acredita que a sensação de prazer só pode ser experimentada por cada pessoa individualmente. Segundo ele, “O grupo tem a força e a energia do grupo; ele se movimenta, se sustenta, estimula, puxa a alegria, mas somente cada indivíduo nesse conjunto vital e vitalizado, poderá viver essa sensação de alegria, partilhada pelo grupo.” (LUCKESI, 2005, p. 6).

Uma pesquisa realizada com professores demonstrou que a maioria deles ignoram as situações de desprazer subjacentes ao jogo, não aproveitando a possibilidade de discussão sobre a força que o jogo proporciona, como na situação em que jogadores, mesmo exaustos, continuam jogando (FORTUNA; BITTENCOURT, 2003).

A última característica das atividades lúdicas aqui mencionada, mas com certeza não a menos importante, é que a mesma *preenche necessidades da criança* (VYGOTSKY, 1984; PIMENTEL, 2008; ELKONIN, 1998). Vygotsky (1984) assevera que não se pode ignorar o fato de que o brinquedo preenche necessidades da criança, sob pena de não se entender o avanço da criança de um estágio de desenvolvimento para outro, pois todo avanço está conectado com uma mudança importante nas motivações, incentivos e tendências. Para este autor, as necessidades devem ser entendidas em seu sentido amplo, como tudo o que motiva a criança para a ação. Ele considera que na discussão sobre a ludicidade, a maturação das necessidades é um aspecto predominante, por não ser possível

ignorar que a criança satisfaz necessidades no brinquedo. Sendo assim, não entender o caráter especial dessas necessidades impede o entendimento da singularidade do lúdico na formação da criança.

Para uma criança muito pequena, as necessidades são muito urgentes, e ela quer satisfazê-las imediatamente. Há necessidades, no entanto, que não podem ser satisfeitas imediatamente, como, por exemplo, quando a criança quer preencher o papel de mãe. Até determinada idade é possível distrair a criança, e ela esquecerá a necessidade que não pode ser suprida momentaneamente, entretendo-se com outra atividade. A partir da idade pré-escolar, porém, esta situação muda, e a criança encontra outra saída para suprir aquelas necessidades, envolvendo-se em um mundo imaginário e ilusório, onde é possível realizar os desejos não realizáveis. Este mundo é o que chamamos de brincadeira (VYGOTSKY, 1984). Mas esta fuga para uma realidade ilusória tem um papel muito importante no desenvolvimento da criança, pois “A criação de uma situação imaginária não é algo fortuito na vida da criança; pelo contrário, é a primeira manifestação da emancipação da criança em relação às restrições situacionais.” (VYGOTSKY, 1984, p. 117). Podemos dizer que a criança resolve a tensão entre o desejo e sua possibilidade de realização desenvolvendo a capacidade de imaginação.

O jogo evolui conforme a idade da criança. Para crianças muito pequenas, os objetos são determinantes para a atividade lúdica, ou seja, são eles que ditarão a ação que será desenvolvida. Quando vê uma porta, por exemplo, sua reação será a de abri-la, assim como, vendo um sapato, irá calçá-lo. Pode-se dizer, então, que nesta fase do desenvolvimento, a ação é regida pelo objeto. Da mesma maneira, nesta idade, os significados são regidos pelos objetos. Uma criança pequena não consegue, por exemplo, proferir uma frase que contradiz o que ela acredita como sendo real.

Já em idade pré-escolar, a criança evoluiu para o estágio em que a relação entre significados e objetos é diferente, sendo que agora, no brinquedo, um objeto pode representar algo diverso do real, como um cabo de vassoura representando um cavalo. Os significados ainda não estão totalmente libertos dos objetos, no entanto, pois o objeto deve poder representar a ação ligada ao significado. Assim, “qualquer cabo de vassoura pode ser um cavalo, mas um cartão postal não pode ser um cavalo, pois não pode ser usado como tal.” (VYGOTSKY, 1984, p. 116). Da

mesma maneira, nesta fase, uma ação pode representar um objeto, como quando a criança imita um animal.

A atividade lúdica proporciona uma série de possibilidades para o desenvolvimento da criança, do adolescente e do adulto. Segundo Pimentel (2008):

A utilidade da brincadeira está em sua aparente inutilidade, pois possibilita exercitar, criar, inventar, experienciar uma situação específica em que o real é reconstruído mediante regras elaboradas pelos próprios envolvidos. O jogo torna-se um laboratório onde a criança, tal qual o cientista, busca compreender a realidade, formulando hipóteses, testando-as e, assim, aprendendo. (PIMENTEL, 2008, p. 124).

Toda brincadeira envolve regras e uma situação imaginária, pois uma situação imaginária precisa conter regras de comportamento, assim como os jogos de regras contêm uma situação imaginária subjacente. Esta combinação paradoxal entre liberdade e controle na ludicidade é o que a torna tão importante no processo de apropriação do conhecimento (PIMENTEL, 2008). Estes dois componentes, as regras e a situação imaginária, não têm o mesmo peso nas diversas fases do desenvolvimento da criança. Na criança pequena, prevalece a situação imaginária, e as regras se submetem a ela. Quando vê uma boneca, por exemplo, a criança cria uma situação imaginária, na qual o brinquedo é um bebê. As regras da brincadeira serão as que observa na realidade, no trato de sua mãe com ela própria. Assim, as regras estão subordinadas à situação imaginária. À medida que cresce e se desenvolve, a criança submete a situação imaginária às regras, como acontece, por exemplo, em um jogo de tabuleiro (VYGOTSKY, 1984).

Na situação escolar, esta combinação entre regras e situação imaginária em geral não é levada em consideração, ocorrendo um peso excessivo nas regras, e não havendo ênfase alguma na imaginação. Isto, no entanto, torna a vivência escolar demasiado séria, tirando-lhe todo o prazer. Em função disso, reiteramos a necessidade de revisão das maneiras de trabalhar na escola, a fim de proporcionar uma experiência mais agradável, tanto a alunos quanto a professores.

Fica evidente que no brinquedo é criada uma nova relação entre a percepção visual e o significado, ou, em outras palavras, entre situações do pensamento e situações reais. Na brincadeira, a criança separa espontaneamente o significado do objeto, ainda que não saiba que o está fazendo. Esta transformação no campo simbólico que acontece nas situações de jogo difere da vida cotidiana em

função da relação imaginária que a criança constrói entre objetos, significados e ações. Por isso o jogo é tão importante para o desenvolvimento do pensamento abstrato e generalizado, pois subordina as ações aos significados (VYGOTSKY, 1984). Além disso desenvolvem-se, na brincadeira, ações organizadas, coordenadas e antecipatórias, o que favorece um funcionamento intelectual que auxilia a formação do pensamento abstrato (PIMENTEL, 2008). Assim, para disciplinas que exigem um pensamento altamente abstrato, como a matemática, o trabalho com o aspecto lúdico é imprescindível, e pode melhorar significativamente os resultados dos alunos na disciplina, assim como torná-la mais agradável aos mesmos.

No brinquedo, a criança sujeita-se voluntariamente às regras impostas pelo mesmo. Ela precisa abrir mão da satisfação imediata de uma necessidade para se sujeitar a elas. Assim, no jogo a criança atinge o grau máximo de volição, em função do desejo de se sujeitar às regras (PIMENTEL, 2008; ELKONIN, 1998). A capacidade de fazer escolhas conscientes, ou seja, a vontade, nasce quando a criança elabora o significado de ações (VYGOTSKY, 1984).

Vygotsky (1984) também argumenta que no jogo, a criança é capaz de apresentar comportamentos que estão além de suas capacidades, como se ela fosse maior do que é na realidade. Assim, o jogo cria uma zona de desenvolvimento proximal (ZDP) na criança, razão pela qual se argumenta que sua utilização na educação é propícia para auxiliar o desenvolvimento do aluno nos mais diversos âmbitos.

A aquisição da linguagem tem um efeito transformador sobre o brinquedo da criança, pois é imprescindível na transição do plano concreto para o real. Elkonin (1998) afirma que o ato lúdico é transformado pela função mediadora da linguagem, pois por ela a atividade lúdica é capaz de desenvolver os dois processos inerentes aos sistemas simbólicos: a *descontextualização* e a *generalização* (ELKONIN, 1998). Esses dois processos serão brevemente explicitados a seguir.

A generalização é a atividade fundamental para a construção de sínteses. Para Vygotsky:

Generalização e significado da palavra são sinônimos. Toda generalização, toda formação de conceitos é o ato mais específico, mais autêntico e mais indiscutível do pensamento. Consequentemente, estamos autorizados a considerar o significado da palavra como um fenômeno de pensamento. (VYGOTSKI, 2001, p. 398).

O mesmo autor pontua que “qualquer conceito encarnado numa palavra representa um ato de generalização.” (VYGOTSKY, 2001, p. 59). Ele explica ainda que, à medida que a criança se desenvolve, ela atinge níveis cada vez mais elevados de generalização, processo este que leva finalmente à formação dos verdadeiros conceitos.

Constata-se, assim, que para Vygotsky, a generalização e a formação de conceitos estão intimamente ligadas. Esta, por sua vez, é possibilitada pela função mediadora da linguagem.

A descontextualização, por outro lado, está relacionada à habilidade de perceber e isolar propriedades, características ou ideias em um contexto concreto, isolando-as com o intuito de utilizá-las em novos contextos (OLIVEIRA-FORMOSINHO; KISHIMOTO; PINAZZA, 2007).

É interessante observar que estes dois processos que, segundo Elkonin (1998), são desenvolvidos no jogo, mostram-se extremamente úteis, necessários mesmo, nos processos cognitivos. Assim, a atividade lúdica pode dar sustentação às atividades de cunho conceitual desenvolvidas na escola.

Diante de todos os argumentos aqui apresentados, pode-se deduzir que a ludicidade tem uma importância fundamental no processo ensino-aprendizagem, e que a mesma deveria adquirir maior importância não só na educação, mas na vida cotidiana de todo ser humano. Para Huizinga (2001), a ludicidade

[...] ornamenta a vida, ampliando-a, e nessa medida torna-se uma necessidade tanto para o indivíduo, como função vital, quanto para a sociedade, devido ao sentido que encerra, a sua significação, a seu valor expressivo, a suas associações espirituais e sociais, em resumo, como função cultural. (HUIZINGA, 2001, p. 10).

Luckesi (2005), por outro lado, sugere um trabalho mais lúdico na escola, por acreditar ser este o caminho para uma educação que leve em conta o ser humano, incentivando seu crescimento saudável para si mesmo e para a convivência com os outros. Com base nestes autores e em Vygotsky (1984), afirma-se ser o brinquedo essencial para o desenvolvimento do pensamento abstrato e da volição, imprescindíveis para o crescimento intelectual do indivíduo em uma perspectiva integral de desenvolvimento. Partindo-se destes pressupostos, considera-se de suma importância que o ensino escolar adote as características aqui elencadas, preocupando-se com o desenvolvimento pleno do aluno, por levar em conta os

vários aspectos a serem nele desenvolvidos. Esta forma mais “lúdica” de trabalhar na educação não se restringe ao trabalho com crianças pequenas. Pelo contrário, deveria ser empregada em todos os níveis, por proporcionar uma vivência mais plena, mais repleta de prazer, e conduzir a uma vida mais equilibrada, ou, utilizando o termo empregado pelos autores do Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA), à homeostase.

Como nosso objetivo neste trabalho é analisar as disciplinas de Matemática e da Língua Materna, pretendemos indagar como vem se dando o ensino destas na escola. No próximo tópico, exploraremos o ensino da Língua, enquanto que o ensino da Matemática será abordado no capítulo seguinte.

4.5 O ENSINO DA LÍNGUA NA ESCOLA

A reflexão sobre o ensino da Língua Portuguesa (que é a linguagem formal ensinada na escola no Brasil) vem crescendo nos últimos 25 anos, alavancada pelos resultados preocupantes dos alunos nas avaliações nacionais, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). As Diretrizes Curriculares Estaduais constataam que as produções que formaram o livro *O texto na sala de aula*, organizado por João Wanderley Geraldi, marcaram as discussões sobre o ensino de Língua Portuguesa no Paraná, influenciando os programas de reestruturação do Ensino de 2º Grau, de 1988, e do Currículo Básico, de 1990 que já alertavam para “o ensino da língua, cristalizado em viciosas e repetitivas práticas que se centram no repasse de conteúdos gramaticais” (PARANÁ, 1988, p. 02) e destacavam o direito à educação linguística (PARANÁ, 2008).

Objetivando, assim, superar o ensino da língua praticado até então, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) trouxeram um ponto de vista diferenciado da maneira como a mesma deveria ser trabalhada nas escolas. Eles preconizam: “O domínio da linguagem, como atividade discursiva e cognitiva, e o domínio da língua, como sistema simbólico utilizado por uma comunidade lingüística (*sic*), são condições de possibilidade de plena participação social.” (BRASIL, 1998a, p. 19). E, adiante:

[...] não é possível tomar como unidades básicas do processo de ensino as que decorrem de uma análise de estratos - letras/fonemas, sílabas, palavras, sintagmas, frases - que, descontextualizados, são normalmente tomados como exemplos de estudo gramatical e pouco têm a ver com a competência discursiva. Dentro desse marco, a unidade básica do ensino só pode ser o texto. (BRASIL, 1998a, p. 23).

Segundo este documento, “a língua é um sistema de signos histórico e social que possibilita ao homem significar o mundo e a realidade.” (BRASIL, 1998a, p. 20). Para Silva, Pilati e Dias (2010), isto significa que o documento se opõe ao ensino da gramática prescritiva, centrada na repetição de nomenclaturas gramaticais e desvinculada do contexto de uso da língua.

O texto das Orientações Curriculares para o Ensino Médio traz, ainda, orientações sobre a organização das práticas de ensino de Língua Portuguesa:

[...] as escolas procurem organizar suas práticas de ensino por meio de agrupamentos de textos, segundo recortes variados, em razão das demandas locais, fundamentando-se no princípio de que o objeto de ensino privilegiado são os processos de produção de sentido para os textos como materialidade de gêneros discursivos, à luz das diferentes dimensões pelas quais eles se constituem. (BRASIL, 2006, p. 36).

Já as Diretrizes Curriculares Estaduais para o ensino da Língua Portuguesa (DCELP), no caso específico do estado do Paraná, dizem o seguinte:

No processo de ensino-aprendizagem, é importante ter claro que quanto maior o contato com a linguagem, nas diferentes esferas sociais, mais possibilidades se têm de entender o texto, seus sentidos, suas intenções e visões de mundo. A ação pedagógica referente à linguagem, portanto, precisa pautar-se na interlocução, em atividades planejadas que possibilitem ao aluno a leitura e a produção oral e escrita, bem como a reflexão e o uso da linguagem em diferentes situações. Desse modo, sugere-se um trabalho pedagógico que priorize as práticas sociais. (PARANÁ, 2008, p. 55).

Percebe-se, assim, a busca nos documentos oficiais por um ensino da língua com um enfoque muito diverso daquele praticado anteriormente; ou seja, as orientações sugerem que se passe de um ensino pautado na gramática, na “descrição léxico-gramatical e na percepção linear-superficial e rudimentar dos textos” (GERHARDT, 2015, p. 232), em suas regras e exceções, o que o torna um ensino dogmático e repetitivo, para uma visão da linguagem a partir do texto e das práticas sociais. Esta mudança de paradigma é entendida como um avanço rumo a

uma percepção mais “viva” da linguagem, menos cristalizada e mais aberta à semântica, como aqui se defende.

Questiona-se, entretanto, se as orientações, tanto em âmbito nacional quanto estadual, levam a um entendimento satisfatório da língua e do ser humano. Para que se alcance um nível desejável de entendimento sobre a linguagem e sobre o homem, faz-se necessária uma postura que leve a ver além da percepção materialista, imediatista, superficial dos mesmos, para uma visão mais ampla e profunda. Apesar de as alterações realizadas nas orientações para o ensino da língua materna serem positivas, faz-se necessário um avanço na abrangência da percepção do ser humano, assim como da linguagem.

Ademais, faz-se necessário verificar até que ponto as orientações dadas pelos documentos oficiais efetivam-se na realidade das escolas brasileiras, e qual foi o impacto causado nas mesmas pelas mudanças sugeridas. Com este intuito, realizou-se uma pesquisa bibliográfica na base de dados *Biblioteca Virtual de Saúde* (BVS), utilizando os termos *ensino* e *linguagem*, procedendo-se, na sequência, à leitura dos artigos pertinentes, em busca de informações advindas de estudos científicos sobre os fatos aqui apontados. Diversos estudos trazem informações interessantes a respeito do tema, e passaremos a elencar algumas delas a seguir.

Para Silva, Pilati e Dias (2010), a reflexão sobre o ensino da linguagem na escola ainda não causou mudanças nas práticas pedagógicas dos professores. Segundo os autores, parece haver uma lacuna importante na formação de professores.

Uma das constatações recorrentes nos artigos consultados se refere ao trabalho realizado nas instituições escolares brasileiras com a língua materna. Faraco e Castro (1999) pontuam que nas últimas décadas os linguistas se integraram ao debate sobre o ensino da linguagem, criticando o caráter excessivamente normativo do trabalho com a língua materna, e afirmando que o caráter multifacetado da mesma não é considerado nas escolas, sendo a transmissão de regras e conceitos enfatizada desproporcionalmente, enquanto aspectos relevantes são deixados de lado.

Segundo Silva, Pilati e Dias (2010, p. 977), os conteúdos linguísticos normalmente são apresentados em “blocos estanques, cuja divisão compartimentaliza a língua como algo descontínuo e desconexo.” Os autores criticam, ainda, o fato de a gramática aparecer desligada de qualquer utilização

prática, sendo encarada não como meio, mas sim como fim, com a repetição dos mesmos tópicos gramaticais durante os doze anos da educação básica.

Também Deutsche-Araújo e Souza (2009) referem-se ao fato de, na realidade brasileira, muitas crianças não conseguirem se apropriar da linguagem escrita de maneira a atribuir-lhe uma função social, e frisam que vários autores afirmam ser esta realidade resultado das práticas de normatização da língua, que causa um processo de exclusão crescente em relação à apropriação da linguagem escrita.

Para Silva (2010, p. 364), “o ensino da linguagem escrita na escola tem permanecido ‘enjaulado’ nas práticas tradicionais”. A autora salienta que a preocupação central da escola tem sido a ortografia e a gramática, ficando a construção e compreensão textual em segundo plano. Com esta abordagem, a escrita é transformada de objeto social em objeto escolar, o que se reflete em produções textuais sem significado, “apenas um amontoado de palavras no papel.” (SILVA, 2010, p. 363).

Oliveira (2003) acredita que a formação de cidadãos críticos, que se dá primordialmente pela aprendizagem da língua escrita, exige que se vá além dos limites da organização sintático-semântico-pragmática do texto, chegando-se ao discurso propriamente dito. Implica, também, que se investigue, a partir das histórias contadas, de onde elas vêm, os valores sociais que são atribuídos às vozes presentes nelas, e as posições de sujeito manifestadas.

Barbosa da Silva e Silva Neto (2013, p. 300) citam Travaglia (2007, p. 54), que argumenta sobre o fato de se ter:

[...] um ensino que parece não ter nenhuma razão ligada à vida das pessoas, uma vez que é um ensino que se estrutura apenas na perspectiva formal da identificação e classificação de unidades e estruturas da língua, esquecendo quase por completo a outra parte da gramática, que é o funcionamento da língua em textos que produzem efeito(s) de sentido, permitindo a comunicação em situações concretas de interação comunicativa. (TRAVAGLIA, 2007 *apud* BARBOSA DA SILVA; SILVA NETO, 2013, p. 300).

Levando esta crítica em conta, poder-se-ia chegar à conclusão que a pretensão dos autores citados seria a de abandonar a gramática. Este não é o caso. Faraco e Castro (1999, p. 2) afirmam que “deve-se pensar a gramática não como um aglomerado dogmático e solidificado de regras e exceções, mas como o principal

documento de consulta sobre um número grande de fatos da língua mais formal, oral e escrita.” Ou seja, a gramática é necessária; o que deve ser repensado é a maneira como se apresenta a linguagem e a gramática à criança. Silva, Pilati e Dias (2010) ponderam que para ensinar gramática ao aluno, pode-se até usar a metalinguagem, mas esta deve servir de instrumento, e não ser o objetivo principal do ensino.

Outro problema percebido é a simples substituição das gramáticas, passando-se da gramática normativa para a descritiva, permanecendo as atividades, no entanto, predominantemente no nível da classificação, ou seja, na metalinguagem. Não se alcançou, ainda, o nível de reflexão crítica sobre a língua e sobre o seu funcionamento (SILVA; PILATI; DIAS, 2010).

A introdução à linguagem da maneira como está se efetivando leva ao próximo problema encontrado no ensino da língua, intimamente ligado ao anterior, a saber: a *motivação* do aluno. Mello (2010) cita Leontiev, teórico russo que foi discípulo de Vygotsky, ressaltando a necessidade de o aluno estar motivado a aprender, pois o desenvolvimento é potencializado quando a criança vivencia situações em que o conhecimento tem importância em sua vida – ou, dito dentro do paradigma que aqui se defende, quando o conhecimento afeta e faz sentido na vida do indivíduo –, e não quando realiza atividades sob as ordens do professor. Escrever, portanto, não faz sentido para a criança enquanto ela não entender a função social da escrita, e assim ela não estará motivada para tal. A autora aponta que em muitas escolas, a criança cumpre as ordens do professor, com a motivação de ser recompensada com tempo livre. Esta motivação externa, uma vez que não é ligada à atividade de aprendizagem, não é suficiente para manter o aluno interessado na linguagem. A motivação necessária para o desenvolvimento no campo da linguagem é frequentemente suprimida logo que a criança entra na escola, pois inicia-se o ensino da língua materna enfatizando-se seu aspecto técnico, o que gasta muito tempo e se mostra geralmente tarefa cansativa e tediosa – que “toma o tempo da atividade lúdica, forma explícita de comunicação da criança com o mundo.” (MELLO, 2010, p. 9). Assim, a escola, na maior parte das vezes, leva a criança a perceber a leitura e a escrita como tarefa desagradável, que a priva de seu “tempo livre” e não faz sentido para ela, por não se coadunar com sua necessidade de expressão.

Faz-se necessário buscar a motivação para o aprendizado da linguagem na própria linguagem, nas possibilidades que ela suscita, em sua função interacional –

portanto, afetiva. Somente quando isto for realidade, os alunos se desenvolverão satisfatoriamente nesta área.

Corroboram os achados de pesquisas já apresentados os dados oficiais. A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNDA) de 2009, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por exemplo, revelou um número alarmante de analfabetos funcionais: 20,3% da população com mais de 15 anos. Silva (2010) e Mello (2010) são autores que acreditam que uma das causas deste problema é a maneira como a linguagem vem sendo ensinada, colocando a preocupação central na ortografia e na gramática, e deixando de enfatizar a construção e a compreensão textual, principalmente quanto ao aspecto discursivo. Sob este ponto de vista, concorda-se com os autores citados, pois o analfabetismo funcional nada mais é do que a falha de apreensão da semântica do texto. É evidente, portanto, que a excessiva ênfase nos aspectos sintáticos da língua, em detrimento dos semânticos, tem como consequência o aumento do número de analfabetos funcionais.

Esta postura tem também outra consequência: as produções textuais, que prescindem de significado, sendo construídas apenas como um aglomerado de palavras (SILVA, 2010). Questiona-se como é possível que a linguagem, que é algo vivo, fluido, cheio de possibilidades, possa chegar a se mostrar, em uma produção textual, vazia de significado. Esta situação parece ser, no mínimo, contraditória, e a busca pela alteração desta realidade torna-se urgente.

Intentar uma melhora das situações citadas até aqui, no entanto, não é possível sem se pensar na formação do professor de Língua Portuguesa. Esta preocupação está presente também em vários dos textos elencados. Para Weisz (2009), o despreparo e a incapacidade dos professores de ensinar a linguagem tem causado o que a autora chama de *genocídio intelectual*. Silva, Pilati e Dias (2010) salientam a importância do preparo dos graduandos de letras, para que a transposição didática seja realizada com segurança e clareza. Já Berberian et al. (2013) realizaram um estudo com professores de língua portuguesa, em que pesquisaram a abordagem que os mesmos davam à linguagem escrita em sua prática pedagógica. Verificaram que a abordagem mais comum era a de código/instrumento e representação da fala. Esta posição, no entanto, contraria as orientações teórico-metodológicas encontradas nos documentos oficiais. Ainda Barbosa da Silva e Silva Neto (2013) pontuam que predomina uma concepção

tecnicista de formação de professores, o que é uma das causas dos problemas com o ensino da linguagem.

Os autores citados acreditam que o ensino da língua deva ser revisto, e adequado às orientações dos PCN e das DCN e DCE. Faraco e Castro (1999, p. 4) consideram que “o desejo de transformar o ensino de língua materna em algo real, o desejo de restaurar no espaço da sala de aula o processo de interlocução viva, só é possível a partir de uma nova percepção da realidade da linguagem viva.”

Diante do exposto, parece conveniente refletir sobre algumas questões: Por que, a despeito de a linguagem ser uma característica específica humana, o trabalho com a mesma na escola é algo tão truncado, problemático, distante da realidade interacional? O que leva os professores a desenvolverem um trabalho tão ligado às normas e regras da Língua Portuguesa, ao invés de investir em suas muitas e tão ricas possibilidades?

Faz-se imprescindível rever a prática cristalizadora do ensino da língua, e procurar alternativas profícuas para o trabalho. Frisa-se este aspecto por diversas razões. O que diferencia o ser humano das outras espécies, como pontuado anteriormente, é sua capacidade de abstração. Esta, por sua vez, possibilita a linguagem e o pensamento matemático, o que nos leva a entender que ambas são duas faces de uma mesma moeda (DEVLIN, 2000). Sendo este o diferencial do ser humano, aquilo que o diferencia das outras espécies, inclusive na comparação de seus DNA's, pode-se dizer que o ser humano é um *ser de linguagem*. Partindo-se deste pressuposto, conclui-se que “todo o seu desenvolvimento deve ser pautado em evoluí-lo até que alcance um uso desejável de tal atributo: a Linguagem Ampliada.” (LOOS-SANT'ANA; SANT'ANA-LOOS, 2014).

Na perspectiva do Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA), que parte de uma visão monista, as interações são a base da realidade. É evidente que a linguagem é de suma importância nas interações, e, na busca pela homeostase nas relações, há que se buscar uma “linguagem plena”, que dê conta de minimizar os problemas que se vem no mundo atual – violência, descuido com a ecologia, falta de coesão científica, economia precária e mal distribuída, somente para citar alguns exemplos –, onde as coisas parecem estar “fora da ordem”, termo cunhado pelos autores do STAA.

5 MATEMÁTICA E A LEITURA DE MUNDO

[...] os *algarismos*, longe de serem os vetores de nossa sociedade técnica e estatística, foram também, através dos tempos, suportes de sonho, de fantasia, de especulação metafísica, objeto da literatura, sondas do futuro incerto ou, pelo menos, do desejo de predizer. Os *algarismos* são uma substância poética, permeados de humanidade. (IFRAH, 1989, p. 12-13).

A matemática já foi definida de várias maneiras, e é vista de formas muito diversas por diferentes grupos. A etimologia da palavra auxilia na compreensão do seu sentido. O termo deriva da palavra grega “mathemathike”, na qual “máthema” significa compreensão, explicação, conhecimento. Já o sufixo “thike” é um termo grego para arte. Assim, a matemática pode ser definida como a arte de explicar, de conhecer, de entender. Não há referência nesta definição, porém, àquilo que a matemática explica. Entendemos que esta ausência de referência se deve ao fato de a mesma se aplicar às mais diversas situações e realidades, não sendo possível, portanto, especificar seu campo de ação. Poder-se-ia dizer, assim, que ela é a arte de explicar / conhecer / entender a realidade / o mundo.

Segundo o STAA, a realidade é dinâmica, e está repleta de conexões e interações, que se dão nas mais diversas esferas. A matemática, nesta perspectiva, é entendida enquanto esforço de *traduzir estas propriedades interacionais*, com o objetivo de chegar a um entendimento mais amplo da realidade / do mundo.

Para que seja possível “traduzir” a realidade, no entanto, faz-se necessário que o ser humano seja capaz de recriar o que percebe à sua volta na sua mente, generalizando as situações, para em seguida refletir a respeito do que percebeu. A habilidade para esta forma de pensamento é uma característica especificamente humana, que podemos chamar de *capacidade para o pensamento distanciado*.

Com base nas afirmações anteriores, é possível concluir que a matemática pode ser interpretada por duas vertentes: ela está diretamente ligada ao mundo natural, e tem, também, um lado abstrato. Em seguida, abordaremos estes dois aspectos.

Quando se usa o termo “matemática” atualmente, inevitavelmente pensa-se em uma ciência dos números e das relações existentes entre eles. O dicionário Aurélio, por exemplo, define matemática como: “Ciência que investiga relações entre

entidades definidas abstrata e logicamente.” (FERREIRA, 1986). Seria plausível dizer, assim, que é uma ciência criada pelo homem, e transmitida de geração em geração, através de registros, bem como oralmente. Esta é, sem dúvida, uma das definições aceitáveis para a matemática, e é a que, provavelmente, seria fornecida pela maioria das pessoas, se questionadas a respeito. É o que se denominará, neste trabalho, *matemática formal*: a ciência que se ocupa da formalização dos padrões reconhecidos no mundo, da formação de conceitos abstratos e das relações existentes entre estes conceitos.

Há, no entanto, uma outra matemática, e é importante refletir sobre o assunto antes de prosseguir neste trabalho. Segundo Keith Devlin (2011), “A matemática trata de padrões. E é de padrões que a vida é feita.” (DEVLIN, 2011, p. 36). Os padrões, no entanto, existem antes que o homem note sua existência. Observando-se o mundo, nota-se facilmente a existência de padrões nas mais diversas áreas. Há, por exemplo, os padrões de tempo, como as horas, os dias, meses e anos, que se repetem em ciclos. Pensando-se nos padrões de forma, pode-se observar que um modelo que se repete em muitos lugares na natureza é a espiral. Ela está presente, por exemplo, em certos tipos de conchas, na formação de nuvens dos furacões, na disposição das sementes do girassol, no arranjo das estrelas em uma galáxia, assim como na distribuição das folhas ao redor do caule de uma planta.

Outro exemplo de matemática presente na natureza são os favos de mel, construídos pelas abelhas. A seção transversal dos mesmos tem forma hexagonal. Apesar de os favos poderem ser construídos com outros tipos de polígonos, como o triângulo equilátero ou o quadrado, cientistas provaram que a forma com o menor perímetro para o armazenamento da mesma quantidade de mel é o hexágono regular, fato este de extrema importância para as abelhas, uma vez que é a forma mais econômica de armazenar o mel, reduzindo a quantidade de cera necessária para a construção dos favos. Os matemáticos, no entanto, levaram muito tempo para provar este fato, que é instintivamente utilizado pelas abelhas.

Similares a estes, há inúmeros exemplos da matemática presente na natureza. Estes padrões, assim como a habilidade natural do homem de reconhecê-los será denominada no presente trabalho *matemática natural* (DEVLIN, 2011).

A pergunta que se postula aqui é: se a natureza é repleta de padrões, e se o ser humano é parte desta natureza, será que o mesmo é capaz de utilizar a

matemática natural da mesma maneira que animais e plantas? Além disso: a partir de que idade se desenvolve no ser humano a capacidade matemática?

Em 1992 foi feita uma descoberta que impressionou o mundo: uma pesquisadora americana afirmou ter provado que bebês de quatro meses seriam capazes de realizar adições de pequenas quantidades numéricas. Os resultados desta pesquisa, repetida mais tarde por outros pesquisadores, foram corroborados, e ampliados: dois cientistas americanos, Ellen Antell e Daniel Keating, provaram que bebês de apenas alguns dias de vida conseguem distinguir entre quantidades de um, dois ou três objetos (DEVLIN, 2011).

Seria concebível, então, que o homem nasce com uma habilidade natural para a matemática? E, se isto for verdade, porque a dificuldade da aprendizagem da mesma na escola?

O ser humano tem uma consciência numérica, mas mesmo os animais sabem avaliar quantidades, o que os leva a saber, por exemplo, se seu bando pode vencer outro, ou se, em função da quantidade de elementos do oponente, a alternativa indicada é bater em retirada. O diferencial do ser humano, o que deu asas a ele para sobrevoar as outras espécies foi a aquisição da linguagem e do pensamento matemático (DEVLIN, 2011). Este foi alavancado, como vimos, pela capacidade inata do homem de perceber e entender os padrões presentes na natureza, bem como de refletir sobre os mesmos. Analisemos, portanto, essa habilidade humana tão especial.

5.1 CAPACIDADE DE ABSTRAIR COMO BASE DA PRODUÇÃO HUMANA

É lugar comum a afirmação de que o que diferencia os humanos das outras espécies é a linguagem. Keith Devlin afirma, no entanto, que há outra característica unicamente humana: a capacidade do pensamento matemático. Como explicitado anteriormente, a matemática é onipresente na natureza, nas mais diversas formas. Além disso, há animais que possuem um senso numérico, podendo identificar quantidades pequenas, aprender os símbolos para os números (com grande esforço, e sendo treinados por um longo período), bem como comparar conjuntos com quantidades pequenas de elementos (DEVLIN, 2000). A espécie humana, no entanto, parece ter uma habilidade especial para tal, pois as crianças aprendem rapidamente os símbolos correspondentes aos números, assim como a realização

de operações simples envolvendo números pequenos. É possível, portanto, admitir que o ser humano tenha uma habilidade inata para a matemática.

Esta habilidade, apesar de ser inata, só se desenvolve a partir da aquisição do conhecimento culturalmente construído pelas gerações anteriores. Além disso, a habilidade para a matemática não é uma característica única, mas é composta por diversos atributos que se completam. Entre os mais importantes estão o senso numérico, a habilidade numérica, a habilidade algorítmica, a habilidade de manipular a abstração, o senso de causa e efeito, a habilidade de construir e seguir uma corrente causal de fatos ou eventos, a habilidade de raciocínio lógico, a habilidade de raciocínio relacional, a habilidade de raciocínio espacial e o tamanho do cérebro (DEVLIN, 2000).

Entre estes atributos, o que provavelmente causa maiores dificuldades na matemática é a habilidade de manipular a abstração. No entanto, é este o atributo diretamente ligado ao uso da linguagem, sendo esta de fácil aquisição e uso pela quase totalidade da população mundial. Assim, este tópico será aprofundado a seguir.

A mente humana tem uma capacidade, aparentemente ausente em todas as outras espécies, que é a habilidade de pensar em entidades abstratas. Apesar de outras espécies serem capazes de raciocinar sobre objetos reais em seu ambiente imediato, ou até sobre objetos reais ausentes, a espécie humana pode pensar sobre objetos reais presentes, sobre objetos reais ausentes, sobre objetos reais desconhecidos, ou sobre objetos fictícios (DEVLIN, 2000).

Assim, o autor citado considera que há quatro níveis de abstração:

- O **nível de abstração 1** é aquele em que não há realmente abstração. Os objetos do pensamento são todos objetos reais que estão acessíveis à percepção no ambiente imediato. Muitas espécies de animais parecem capazes de abstração de nível 1.
- O **nível de abstração 2** envolve objetos reais que são familiares ao pensador, mas que não estão acessíveis à percepção no ambiente imediato. Chimpanzés e macacos parecem capazes de pensamento abstrato de nível 2.
- No **nível de abstração 3**, os objetos do pensamento podem ser objetos reais, dos quais o indivíduo ouviu de alguma maneira, mas que nunca encontrou, ou versões imaginárias de objetos reais, ou variantes imaginárias de objetos reais, ou combinações imaginárias de objetos reais. Os objetos do pensamento de

nível de abstração 3 são imaginários, no entanto eles podem ser descritos em termos de objetos reais. Este nível de abstração corresponde ao nível necessário para a linguagem. Até onde se sabe, os humanos são os únicos capazes do nível de abstração 3.

- O pensamento matemático acontece no **nível de abstração 4**. Os objetos matemáticos são totalmente abstratos; eles não têm ligação simples ou diretas com o mundo real, a não ser o fato de serem abstraídos do mundo. (DEVLIN, 2000, pg. 121)

Conforme este autor, portanto, apenas a espécie humana é capaz de abstração nos níveis 3 e 4. Estes níveis correspondem à abstração necessária para a capacidade do pensamento e da linguagem.

Os autores do Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA) defendem a possibilidade de se avançar no entendimento da abstração. Ponderam, além disso, a necessidade deste avanço, uma vez que há que se “observar as diferenças entre a “boa” e a “má” gestão do uso da abstração e de seus instrumentos coordenadores, o pensamento e a linguagem.”, pois seu uso de modo enviesado pode levar a uma visão distanciada, fragmentada ou desconectada demais (LOOS-SANT’ANA; SANT’ANA-LOOS, 2014, p. 198). Assim, eles propõem a ampliação da classificação dos níveis de abstração criados por Devlin, através da inclusão de um 5º nível de abstração: a *meta-abstração*.

Para o STAA, os diferentes níveis não se encontram separados, distanciados, mas há um movimento de transição entre os níveis (*fluidez interníveis*), o que se considera essencial, pois é necessário, fundamental até, que o humano não se desconecte do mundo concreto, mas que seja capaz de transitar entre os níveis, dialeticamente (KLOEPPEL, 2014). Isto quer dizer que mesmo que se alcance níveis mais elevados, abstratos de pensamento, deve-se ser capaz de mover-se entre os diversos níveis, pois é fundamental para a qualidade de vida e das interações que o ser humano não se desassocie do mundo concreto.

Chegamos à conclusão, portanto, que o ser humano tem uma capacidade única, que o habilita a perceber padrões, sejam eles concretos ou abstratos, e a raciocinar sobre eles. Esta habilidade, que Devlin (2011) denomina *pensamento off-line*, é o que nos capacita para a linguagem e para a matemática. Neste sentido, o autor dispõe que matemática e linguagem são faces da mesma moeda. Poder-se-ia argumentar, portanto que a conexão ou proximidade entre estas duas habilidades

especificamente humanas sugere a necessidade de não tratá-las como coisas totalmente distintas, mas de *procurar similaridades e possibilidades para o desenvolvimento conjunto das duas aptidões*. Vejamos, na sequência, como esta habilidade é utilizada na matemática.

5.2 CAPACIDADE DA MATEMÁTICA DE TRADUZIR AS PROPRIEDADES INTERACIONAIS DA REALIDADE / DO MUNDO

Como exposto no tópico anterior, o ser humano, até onde se sabe, tem capacidade filogenética de abstração em níveis superiores aos das outras espécies. Esta capacidade foi fundamental para a aquisição da linguagem e para o desenvolvimento da matemática.

A matemática apresenta linguagem própria, desenvolvida no decorrer de milênios. Antes de ter a seu dispor uma forma própria de se expressar, os estudiosos da área utilizavam sua língua materna para discorrer sobre o assunto. Para averiguar o que os mesmos estudavam, portanto, é necessário ler os tratados escritos em latim ou grego arcaico. O desenvolvimento da linguagem matemática, de seus símbolos específicos, possibilitou avanços enormes nos estudos matemáticos. Este desenvolvimento será brevemente abordado na sequência.

O tema de estudos da matemática, já em períodos tão remotos quanto ao de Pitágoras, sempre foram a natureza e as analogias presentes entre os fenômenos, bem como as relações tiradas de formas idealizadas (PIETROCOLA, 2002). A expressão das relações entre os fenômenos naturais só passou a se dar na linguagem matemática muito mais tarde, no século XVII, com Galileu; foi a partir daí que esta se tornou a linguagem da ciência por excelência. Para Galileu, a matemática “era concebida como um conhecimento que permitia uma leitura direta da natureza, da qual, precisamente, era a língua” (PATY, 1989, p. 234). Nesta época, o cientista era concebido como aquele que transitava entre as duas “linguagens”, a da natureza e a da Matemática, tendo a função de “tradutor” (PIETROCOLA, 2002).

A questão que se postula em relação a esta transição de linguagens de representação de mundo, é a seguinte: Porque utilizar a linguagem matemática? Não seria mais profícuo um trabalho apenas com a língua materna, por ser compreensível a qualquer pessoa que tenha acesso ao texto?

A resposta para esta pergunta está na economia da linguagem matemática, em relação à linguagem comum. Pietrocola (2002) representa esta ideia por uma analogia entre as diversas línguas. Segundo ele, todas elas são úteis para exprimir o pensamento, mas algumas ideias são melhor expressas em uma língua que em outra. Neste sentido, a linguagem que melhor se adequa para expressar as interações que ocorrem no mundo, o como e o porquê das mesmas, é a da matemática.

Segundo Pietrocola (2002):

A evolução da ciência resultou na expressão dos conceitos em linguagem Matemática. As idéias da ciência ganham significado se interconectando em estruturas matemáticas. A linguagem matemática, com suas regras e propriedades, torna as teorias científicas capazes de pensar o mundo. Toda teoria científica é, desta forma, um conjunto de conceitos, cuja estruturação é eminentemente matemática. (PIETROCOLA, 2002, p. 104-105).

Pode-se inferir, assim, que a ciência se utiliza da linguagem matemática por ser esta a que apresenta as características necessárias para exprimir ideias e conceitos de forma concisa, generalizada, e compreensível a qualquer um que seja fluente nesta língua. Em outras palavras, a matemática é o corpo de conhecimentos dedicado a transformar as interações observadas na realidade / no mundo em signos, compactando-as, e permitindo sua compreensão. Faz-se necessário frisar, no entanto, que a produção de sentido só se dá quando o leitor está apto a traduzir o que está escrito em linguagem matemática, relacionando a escrita àquilo que a mesma está representando. Pontua-se aqui que a ausência da preocupação com os significados e sentidos dos símbolos e expressões matemáticas e seu desenvolvimento na mente do aluno causa entraves enormes ao entendimento da mesma.

Raymond Duval, autor da Teoria das Representações Semióticas (DUVAL, 2012), alerta para as dificuldades que a falta de compreensão dos significados dos símbolos matemáticos pode causar. O autor pontua que a representação, central para o estudo da matemática, muitas vezes é considerada como marginal à disciplina. Segundo ele, os diferentes objetos matemáticos, os números, as equações, os vetores, as figuras geométricas, tem, cada qual, sua representação. Essas representações, no entanto, não devem ser confundidas com os objetos matemáticos. Na prática, esta confusão é muito comum, principalmente para os

estudantes. A causa deste equívoco está, provavelmente, na característica dos próprios objetos matemáticos: os mesmos são altamente abstratos, e assim, o engano acontece quase que naturalmente. Quando não se compreende o conceito matemático envolvido, suas representações permanecem “inertes”, e não sugerem nenhum tratamento. Consequência de se confundir os objetos matemáticos com a sua representação são as dificuldades de compreensão por parte dos aprendizes, sendo que os conhecimentos adquiridos se tornam rapidamente inutilizáveis, seja no contexto escolar, ou mesmo na vida posterior à escola.

No entanto, as representações dos objetos matemáticos são absolutamente necessárias, pois não há outra forma de se ter acesso aos mesmos, por sua própria característica de objeto abstrato. Em outras palavras, os objetos matemáticos não estão acessíveis à percepção direta pelos sentidos, como os objetos ditos “reais”, “físicos”.

Evitar a confusão entre os objetos matemáticos e suas representações não é fácil, exatamente pela impossibilidade de se ter acesso aos objetos matemáticos senão por suas representações. Duval chama isso de “paradoxo cognitivo do pensamento matemático”. Ele diz que a impossibilidade de um acesso direto aos objetos matemáticos, sem uma representação semiótica, torna a confusão quase inevitável. Para que se impeça a confusão entre os objetos matemáticos e suas respectivas representações, Duval acredita ser fundamental que se recorra a muitos registros, e que os objetos matemáticos sejam reconhecidos em cada uma de suas representações.

O autor aponta que para que um sistema semiótico possa ser um registro de representação, deve permitir as três atividades cognitivas fundamentais ligadas à semiose:

1. Formação de uma representação identificável – Essa etapa poderia ser comparada à realização de uma tarefa de descrição.
2. Tratamento – O tratamento de uma representação é a transformação dessa representação no mesmo registro onde a mesma foi formada.
3. Conversão – É a transformação desta função em uma interpretação em outro registro, conservando a totalidade ou uma parte do conteúdo da representação inicial. Ela é uma transformação externa ao registro de início.

É importante frisar que a conversão é uma atividade cognitiva diferente do tratamento. No tratamento, faz-se modificações, permanecendo no mesmo tipo de registro. Já na conversão, há a transposição de um registro em outro.

Segundo Duval, das três atividades cognitivas ligadas à semiose, somente a formação e o tratamento são levados em consideração no ensino. Usualmente, considera-se que a conversão das representações acontece por si mesma, desde que haja capacidade de formar representações nos registros diferentes e efetuar tratamentos sobre as representações. Além disso, acredita-se comumente que a conversão não tem nenhuma importância real para a compreensão dos objetos ou dos conteúdos apresentados, pois o seu resultado se limita a uma mudança de registro. Esse ponto de vista, no entanto, negligencia o fato de que na aprendizagem a conversão desempenha papel essencial na conceitualização.

Duval acredita que se dá muito mais ênfase às representações mentais dos objetos matemáticos do que às suas representações semióticas. Segundo Vygotsky (1962), as representações semióticas são necessárias não somente à comunicação, mas também à atividade cognitiva do pensamento. Nesse sentido, dever-se-ia dar uma atenção muito maior às representações semióticas no ensino da matemática.

O autor pondera que as transformações e representações, bem como outras transformações semióticas, estão no coração da atividade matemática. Ele acredita que as dificuldades dos alunos para compreender matemática surgem por conta da diversidade e complexidade dessas transformações. Assim, ele pontua que para se estudar essa complexidade, as representações semióticas devem ser analisadas a partir do funcionamento representacional característico do registro em que são produzidas, e não a partir dos objetos ou dos conceitos matemáticos que representam.

O autor afirma, ainda, que o entendimento dos objetos e dos conceitos em matemática começa somente no momento em que o aluno é capaz de mobilizar e de coordenar espontaneamente dois registros de representação para um mesmo objeto.

Para este autor, não se deve negligenciar ou descartar a língua natural no âmbito do ensino da matemática. Segundo ele, a língua natural é um registro tão fundamental quanto os outros registros utilizados em matemática, particularmente aqueles em que os tratamentos de cálculo são possíveis.

O Grupo de Estudo e Pesquisa em Aprendizagem da Matemática (GEPAM), da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), cujo objetivo é averiguar as diferentes possibilidades de subsidiar o campo da Educação Matemática à luz de teorias de conhecimento, vem investigando e avaliando as contribuições da Teoria de Registros de Representação Semiótica para o campo da Educação Matemática. Pesquisas mostram que a Teoria dos Registros de Representação Semiótica vem ganhando espaço na Educação Matemática, e que diferentes temáticas estão sendo contempladas nestes estudos. Acredita-se, portanto, que a teoria apresentada traz possibilidades para o avanço na compreensão sobre a importância dos processos semióticos para a aprendizagem da matemática (BRANDT *et al*, 2009).

O diferencial do presente estudo para o trabalho de Duval, que também liga Matemática e Semiótica, está na inclusão da Linguagem. Enquanto Duval sugere a mobilização de dois ou mais registros semióticos para viabilizar a apreensão de um conceito matemático, o presente estudo intenciona levar a uma abordagem interdisciplinar entre Linguagem e Matemática, sendo a Semiótica o elo entre as disciplinas elencadas. Pontua-se, assim, que os dois trabalhos, apesar de apresentarem elementos semelhantes, não se aproximam essencialmente.

Após essa breve incursão na Teoria das Representações Semióticas, retornar-se-á, agora, ao tema que vinha sendo tratado. Vale lembrar que a linguagem matemática, com sua aptidão para compactar a realidade, permitindo transmitir vastas quantidades de informação em poucos signos, não nasceu repentinamente. Ela desenvolveu-se ao longo de milênios, de forma lenta e progressiva. Atualmente, pode-se dizer que a notação matemática é altamente abstrata, com um poder de compactação imenso, além de ser a única linguagem realmente universal. Apresentar-se-á a seguir, de forma sucinta, como se deu esta evolução.

5.3 A EVOLUÇÃO DAS CONVENÇÕES MATEMÁTICAS

Sabemos que o homem, assim que dominou a escrita, também começou a fazer registros sobre quantidades de diversas naturezas. Há historiadores que ponderam mesmo que o registro de quantidades antecedeu a criação de símbolos para expressar palavras. Mas é notável que muitas dúvidas permaneçam sobre a origem desta ciência. Segundo Boyer (1974):

[...] há um grande número de perguntas não respondidas com relação à origem da matemática. Supõe-se usualmente que surgiu em resposta a necessidades práticas, mas estudos antropológicos sugerem a possibilidade de uma outra origem. Foi sugerido que a arte de contar surgiu em conexão com rituais religiosos primitivos e que o aspecto ordinal precedeu o conceito quantitativo. (BOYER, 1974, p. 4).

Apesar desta possibilidade, no entanto, é patente que o homem da época deve ter sentido a necessidade de fazer contagens e registros de quantidades por questões do dia a dia. Os grupos sociais tinham necessidades e preocupações, como, por exemplo:

[...] recensear seus membros, seus bens, suas perdas, seus prisioneiros, [...] datar a fundação de suas cidades e de suas vitórias utilizando os meios disponíveis, às vezes empíricos, como o entalhe, às vezes estranhamente mitológicos, como no caso dos egípcios. (IFRAH, 1989, p. 10).

Uma maneira simples de fazer isso era a de fazer corresponder um número igual de elementos (pedrinhas, por exemplo) aos elementos do grupo que se queria quantificar, ou seja, utilizar a correspondência biunívoca. O conjunto de pedrinhas, no entanto, era efêmero, pois facilmente poder-se-ia perder uma delas. Possivelmente este foi o gatilho para a procura de algo mais permanente, como o registro em pedaços de madeira ou de pedra. Ainda assim, esta forma de registro era bastante rudimentar, e houve pouco avanço no raciocínio matemático durante esta época. Convém lembrar que neste período os homens viviam em grupos de até no máximo 40 pessoas, por ser esta a quantidade de pessoas que uma região podia sustentar. Esses grupos eram nômades, o que significa que tudo o que levavam consigo precisava ser relativamente pequeno e leve, para não dificultar demasiadamente o transporte de uma posição à próxima. Historiadores acreditam que esta é uma das razões do pequeno avanço intelectual e da inexistência da linguagem escrita nesta etapa, pois para a evolução da linguagem escrita haveria a necessidade de se transportarem os registros nas constantes mudanças de território, o que era demasiado laborioso. Além disso, a vida era difícil e curta, com pouco tempo ocioso para o desenvolvimento do pensamento.

Assim, foi somente com o advento da agricultura em maior escala, que exigia uma quantidade muito maior de registros, que a linguagem escrita e os

registros matemáticos sofreram um avanço considerável. Howard Eves (2011) comenta:

Depois de 3000 a.c. emergem comunidades agrícolas densamente povoadas ao longo do rio Nilo na África, dos rios Tigre e Eufrates no Oriente Médio e ao longo do rio Amarelo na China. Essas comunidades criaram culturas nas quais a ciência e a matemática começam a se desenvolver. (EVES, 2011, p. 24).

Boyer (1974) argumenta que é provável que antes do surgimento dos símbolos para os números, os numerais, tenham surgido os símbolos vocais para os mesmos, e ainda antes destes, os números digitais. Estes, por sua vez, foram antecédidos pelas ranhuras em pedaços de madeira, em pedras ou na argila, em correspondência biunívoca com a quantidade a ser representada. A partir da criação dos numerais, vários sistemas de numeração foram criados, utilizando diversas formas de agrupamento.

Os métodos computacionais utilizados atualmente para as operações básicas surgiram somente no século XV. Há várias explicações para este fato, sendo as principais as dificuldades intelectuais e as dificuldades materiais. As dificuldades intelectuais, que muitos associam à aparente arduidade de trabalhar com os sistemas de numeração antigos, não parecem ser realmente relevantes, pois os problemas hoje encontrados provavelmente devem-se à falta de familiaridade com os referidos sistemas (EVES, 2011).

Já as dificuldades materiais eram grandes, e sem dúvida causavam grandes entraves na possibilidade de desenvolvimento de métodos de cálculo. O papel, hoje abundante em nossa sociedade, só foi produzido industrialmente tardiamente, em torno do ano 1800. Os egípcios usavam para escrever o papiro, que era produzido com talos de junco, colocados em duas camadas, prensados e postos para secar. Outro material utilizado para escrever era o pergaminho. Feito de peles de animais, era caro e raro. Os babilônios se utilizaram de argila como forma de registro. Apesar de abundante, o processo de registro era demorado e trabalhoso. Fica evidente, assim, que as dificuldades materiais causaram entraves ao desenvolvimento do pensamento intelectual. Um grande avanço para a computação foi a invenção do ábaco, que foi provavelmente o primeiro instrumento de computação mecânico utilizado (IFRAH, 1989).

O sistema de numeração mais difundido atualmente, o sistema indo-arábico, desenvolveu-se a partir de um ancestral do mesmo, e tem seu registro mais antigo em colunas de pedra da Índia, que datam de 250 a. C. e foram erigidas pelo rei Açoca. Este sistema foi inventado pelos hindus, sendo os árabes os responsáveis por sua difusão na Europa Ocidental. Não se sabe exatamente quando estes números chegaram à Europa, mas é certo que uma tradução do tratado de Al-Khowârizmî, do século XII, foi muito importante para que eles se difundissem (EVES, 2011). Este sistema de numeração já se utilizava de nove símbolos diferentes, arbitrariamente atribuídos aos números correspondentes. A tabela a seguir demonstra a evolução dos algarismos ao longo do tempo.

FIGURA 4: EVOLUÇÃO DOS ALGARISMOS INDO-ARÁBICOS

	um	dois	três	quatro	cinco	seis	sete	oito	nove	zero
séc. VI (indiano)	ॐ	॑	॒	ॕ	ॖ	ॗ	क़	ख़	ग़	ज़
séc. IX (indiano)	ॐ	॑	॒	ॕ	ॖ	ॗ	क़	ख़	ग़	ज़
séc. X (árabe oriental)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	٠
séc. X (europeu)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	O
séc. XI (árabe oriental)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	.
século XII (europeu)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
século XIII (árabe oriental)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	.
século XIII (europeu)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
século XIV (árabe ocidental)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	٠
século XV (árabe oriental)	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	.
século XV (europeu)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

Fonte: <http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=984&sid=9>

Nos primórdios deste sistema numérico, ele ainda não era posicional, e além dos nove símbolos apresentados anteriormente, tinha também símbolos específicos para cada dezena, centena, milhar e dezena de milhar. Em função desta notação, o sistema não era adequado para a realização de operações, sendo assim muito limitado.

Os matemáticos hindus, no entanto, não se satisfizeram com este sistema arcaico, e o aprimoraram, com o intuito de facilitar a representação de números grandes. Para tal, eles combinaram algarismos com uma notação por extenso. Assim, eles representavam o número

446.742.173.729.551.636

da seguinte maneira: “6, 3 *dasa*, 6 *sata*, 1 *sahasra*, 5 *ayuta*, 5 *laksa*, 9 *prayuta*, 2 *koti*, 7 *vyarbuda*, 3 *padma*, 7 *kharva*, 1 *nikharva*, 2 *mahapadma*, 4 *sankha*, 7 *sandra*, 6 *madhya*, 4 *antya*, 4 *pararddha*” (IFRAH, 1989, p. 268). Nesta sequência, as palavras representavam: dezena, centena, milhar, etc. Com o tempo, estas palavras foram suprimidas, permanecendo apenas os diversos algarismos, em determinada ordem, e subentendendo-se que conforme sua posição, representariam uma certa potência de dez. Note-se que a posição dos números nesta notação era inversa à utilizada atualmente.

Esta representação foi um grande avanço para o sistema de numeração hindu. Ele ainda tinha um problema, no entanto, pois não havia algarismo para o zero. Assim, os sábios hindus recorreram à palavra *sunya*, que significa “vazio” (IFRAH, 1989). Agora, não havia mais possibilidade para equívocos.

Estas três grandes descobertas, juntas, possibilitaram a criação do sistema hoje mundialmente utilizado, ou seja: 1) a regra de posição; 2) o símbolo para o zero; e 3) a utilização de símbolos para as unidades de 1 a 9, independentes de qualquer intuição visual direta. Elas datam provavelmente do século V da era cristã (IFRAH, 1989). A partir de então, o sistema de numeração hindu alcançou sucesso crescente entre os matemáticos e astrônomos hindus.

Essa maravilhosa invenção não ganhou o mundo rapidamente, no entanto, pois naquela época o contato entre as diversas civilizações era muito restrito. Deve-se aos árabes, que mantinham frutuosas relações comerciais com a Índia pelo Golfo Pérsico, assim como com inúmeros outros países, a expansão deste sistema hoje mundialmente adotado. Por muito tempo, a própria criação dos algarismos foi atribuída a este povo, e até hoje o sistema é denominado de indo-arábico.

A disseminação na Europa não foi rápida, pois ao contrário dos árabes, que, ao notarem a superioridade do sistema hindu sobre o próprio, rapidamente o incorporaram, os europeus ficaram agarrados a seus sistemas arcaicos, de maneira que séculos se passaram até que o mesmo fosse aceito e utilizado (IFRAH, 1989). Após a introdução do sistema indo-arábico na Europa, houve quatro séculos de uma

intensa batalha entre abacistas e algoristas, ou seja, os que utilizavam o ábaco e os defensores do novo sistema. Foi somente em torno do ano 1500 que as regras hoje utilizadas venceram a disputa, e o ábaco foi gradativamente sendo esquecido (EVES, 2011).

Também os outros símbolos utilizados na matemática desenvolveram-se lentamente, ao longo de grandes períodos de tempo. Seu surgimento foi ocasionado pela necessidade de se representar as relações ou afirmações matemáticas de forma mais compactada, bem como da premência de se encontrar termos comuns para falar das ações matemáticas.

A evolução da concepção de matemática também sofreu avanços ao longo do tempo. Até o ano 500 a.C., a matemática era basicamente utilitarista, tratando apenas de números. Entre os anos 500 a. C. e 300 d. C., ela expandiu-se, passando a envolver o estudo das formas. Este fato deveu-se em grande parte aos matemáticos da Grécia antiga, que davam grande ênfase ao estudo da geometria. Além disso, a contribuição dos gregos à matemática foi a introdução da ideia, por Thales, de que as asserções matemáticas poderiam ser provadas logicamente pelo argumento formal (DEVLIN, 2011).

Após esta época, a natureza da matemática não mudou até a metade do século XVII, apesar dos avanços auferidos à mesma na Arábia e na China. Uma evolução considerável aconteceu quando Sir Isaac Newton (na Inglaterra) e Gottfried Wilhelm Leibniz (na Alemanha) inventaram, de forma independente, o *cálculo*. A partir de então, a matemática passou a incluir os estudos do movimento e da mudança, que representam a essência do cálculo. Assim, este novo ramo da disciplina permitiu o estudo do movimento dos planetas e dos corpos em queda livre, do funcionamento de máquinas, de forças físicas como o magnetismo e a eletricidade, do voo, da propagação de epidemias e do crescimento de plantas e animais. Pode-se dizer, portanto, que a partir do século XVII a matemática tornou-se o estudo de números, formas, movimento, mudança e espaço (DEVLIN, 2011).

Até o final do século XIX, a matemática incorporou ainda o estudo das ferramentas matemáticas utilizadas no estudo das áreas mencionadas. Neste momento iniciou-se a matemática moderna. Atualmente, a matemática é considerada como “a ciência que trata dos padrões” (DEVLIN, 2011, p. 7). Apesar de acurada, esta definição exige que se compreenda o que os matemáticos entendem por padrões, e como eles examinam os mesmos.

Em primeiro lugar, é importante ressaltar que os padrões estudados pelos matemáticos incluem os padrões concretos presentes na natureza, mencionados anteriormente, mas não se restringem a eles. Os estudos matemáticos incluem padrões reais ou imaginários, estáticos ou dinâmicos, utilitários ou recreacionais, visuais ou mentais. Estes padrões podem surgir da percepção do mundo que nos cerca, mas também podem nascer do funcionamento da mente humana. Cada ramo da matemática nasce de um tipo diferente de padrão (DEVLIN, 2011).

Como dito anteriormente, os padrões estudados pela matemática muitas vezes são abstratos. Assim, a notação requerida para seu estudo também é abstrata. Este tipo de notação, a notação simbólica, é muito útil no estudo de conceitos abstratos, e qualquer outro tipo de notação seria proibitivamente pesada. Concomitante ao avanço da matemática, portanto, deu-se um constante avanço da notação abstrata (DEVLIN, 2011).

Apesar da riqueza de símbolos da matemática, no entanto, faz-se necessário frisar que a notação matemática não é matemática, propriamente dita, assim como uma partitura musical não é música. Devlin (2011) ressalta que a música se torna viva quando as notas musicais são tocadas ou cantadas por um músico experiente. Da mesma forma, os símbolos matemáticos, quando lidos por um *performer* competente, ganham vida, e a matemática “vive e respira como uma sinfonia abstrata na mente do leitor.” (DEVLIN, 2011, p. 9).

Para aqueles menos versados nos seus domínios, no entanto, esta notação abstrata causa estranhamento, o que muitas vezes leva a dificuldades no entendimento da disciplina. No próximo tópico, mencionaremos brevemente uma das repercussões deste estranhamento: a representação social da matemática.

5.4 REPRESENTAÇÃO SOCIAL DA MATEMÁTICA

Diversas situações ligadas à matemática já foram estudadas e indicadas como responsáveis pelo fracasso escolar dos alunos nesta disciplina. Entre elas estão a representação social da matemática (LOOS; FALCÃO; ACIOLY-RÉGNIER, 2006), as atitudes negativas em relação à matemática (AIKEN, 1970; AUZMENDI, 1992 *apud* LOOS, 2007), as crenças autorreferenciadas negativas (BANDURA, 1997 *apud* DOBARRO; BRITO, 2010), que podem constituir-se obstáculos para o

desenvolvimento de recursos psicológicos importantes para a aprendizagem, como a autoconfiança, por exemplo, e a afetividade (ou sua ausência) no ensino da matemática (FALCÃO, 2003).

Um dos tópicos a ser levado em consideração quando se estuda as dificuldades encontradas pelos alunos com a matemática é a forma como a matemática é vista socialmente, ou seja, a representação social da matemática. Há uma tendência muito forte a indicar que esta disciplina detém uma posição privilegiada em detrimento das demais. Loos, Falcão e Acioly-Régner (2006) argumentam sobre isso:

A representação social da matemática, com seu status de superioridade em relação aos demais domínios do conhecimento, é venerada por representar a *verdade* e a *ordem*. A fantasia da superioridade matemática está, provavelmente, ligada à autoridade que lhe é atribuída, gerando em muitas pessoas uma sensação de onipotência diante dela. Tal como é encarada, a matemática possui um alto grau de seleção, delimitando uma fronteira entre os "inteligentes" - os bem sucedidos em seus domínios, e os outros. Por isso, a matemática é ao mesmo tempo temida, frequentemente vivenciada como "perigosa" e ameaçadora. Figura, além de tudo, como campeã de reprovação em todas as séries do ensino médio. (LOOS; FALCÃO; ACIOLY-RÉGNIER, 2006, p. 237).

Segundo estes autores, o "perigo" atribuído à matemática estaria ligado exatamente à autoridade que lhe é conferida, pois é vista como incontestável, dogmática, muito formalista em suas definições, sendo que seus axiomas e teoremas soam como as "palavras do profeta".

Com uma visão social tão carregada, é difícil e pouco comum que o aluno chegue à escola com uma posição neutra, ou até interessada, por esta disciplina. Infelizmente o desempenho dos alunos na matemática é muito influenciado por esta visão da mesma, levando-o a encarar a disciplina de maneira temerosa, e muitas vezes a ter baixo desempenho na mesma.

Por outro lado, é notório que as dificuldades aumentam quando se fala da *álgebra*. A representação social da álgebra é ainda mais carregada do que a da matemática como um todo, e, em função disto, oferece-se como campo privilegiado de estudo dos problemas de aprendizado da matemática, bem como de dificuldades na interpretação e na atribuição de sentido dos símbolos utilizados. No próximo tópico, abordar-se-á essa temática.

5.5 ÁLGEBRA: UM PONTO PRIVILEGIADO DE ANÁLISE

A construção dos significados em matemática é imprescindível para a compreensão adequada da mesma. Acredita-se, no entanto, que este aspecto não tem recebido a ênfase necessária. No caso específico da Álgebra, o trabalho dos significados é de extrema importância, pois sua linguagem altamente simbólica exige que o indivíduo se torne capaz de lhe atribuir sentido, e a negligência deste aspecto no contexto escolar pode afetar de forma significativa a compreensão deste campo relevante da matemática por parte dos educandos.

Vários autores apontam para dois aspectos centrais no campo da álgebra: a *generalização* e a *simbolização*. Os parâmetros curriculares nacionais (BRASIL, 1998b, p. 117) referem-se à álgebra como “uma linguagem para expressar regularidades.” Para Schliemann, Carraher e Brizuela (2007), “a generalização está no coração do pensamento algébrico.” (p. 12). Já Klüsener (2001) argumenta que a internalização do conceito de variável (essencial ao pensamento algébrico) depende dos dois processos anteriormente citados. Esses dois processos, tão importantes para a compreensão adequada da álgebra, serão mais uma vez abordados a seguir, agora entendida especificamente no campo da atividade matemática.

A generalização está relacionada à percepção de regularidades ou padrões, e à sua aplicação a outros contextos. Ou seja, observa-se certa propriedade que é comum a vários elementos de um grupo, e deduz-se que todos os elementos desse grupo têm essa mesma propriedade. Além disso, é a capacidade de reconhecer relações existentes entre as variáveis envolvidas em uma situação, possibilitando a construção de uma regra geral, que se aplique a todas as situações, ou seja, ela permite a passagem de situações concretas para aquilo que é comum a todas elas. Para Carraher, Martinez e Schliemann (2008, p. 3), a generalização matemática envolve “uma afirmação de que uma propriedade ou técnica é válida para um conjunto de objetos matemáticos”. Pode-se inferir, portanto, que não há pensamento algébrico sem generalização.

O tema da generalização já foi aqui abordado quando se tratou da ludicidade. Argumentou-se que a capacidade de generalização está intimamente ligada à criação de conceitos, e ao significado. Além disso, anunciamos que a atividade lúdica desenvolve no sujeito a capacidade de generalização. Se, por outro lado, a generalização é uma capacidade tão central à álgebra e ao pensamento

algébrico, tornar o ensino mais lúdico, especialmente também no que se refere à álgebra, parece ser uma necessidade, uma obrigação em meios às atividades de ensinar e aprender.

O segundo processo envolvido no pensamento algébrico, a simbolização, é a expressão de algo com a utilização de símbolos, nesse caso a característica comum ou as relações encontradas na generalização. Os símbolos, ou signos, utilizados para a representação, estão intimamente ligados à significação e aos processos significativos – como, inclusive já se pontuou anteriormente no presente trabalho.

Os significados, no entanto, não são vistos como ponto central da álgebra unanimemente pelos estudiosos do ramo. Neste sentido, consideramos importante pontuar a concepção de álgebra que adotamos neste trabalho.

Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) apresentam quatro concepções de álgebra identificadas no trabalho com a mesma, a saber:

- **Concepção processológica:** Essa concepção encara a álgebra como um conjunto de procedimentos específicos, técnicas algorítmicas ou processos iterativos para abordar certos tipos de problemas, cuja resolução se baseia no seguimento de uma sequência padronizada de passos.
- **Concepção linguístico-estilística:** Aqui, a álgebra é vista como uma linguagem específica, artificialmente criada com o propósito de expressar concisamente os procedimentos específicos citados anteriormente.
- **Concepção linguístico-sintático-semântica:** Nesta visão, a álgebra é concebida como uma linguagem específica e concisa, sendo que seu poder criativo e instrumental não reside em seu domínio estilístico, mas em sua dimensão sintático-semântica. Segundo os autores, essa linguagem revela sua dimensão operatória ou sintática apenas a partir do momento em que os signos da linguagem algébrica adquirem o caráter de símbolos, ou seja, “quando se estabelece, ao nível semântico, a sutil e fundamental distinção entre o uso da letra para representar genericamente quantidades discretas ou contínuas, determinadas e particulares, e o uso da letra para representar genericamente quantidades genéricas” (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993, p. 82-83).
- **Concepção linguístico-postulacional:** Neste caso, a álgebra é concebida como uma linguagem simbólica, assim como na concepção linguístico-sintático-semântica, no entanto, ao imprimir aos signos linguísticos um grau de abstração

e generalidade maior, esta concepção estende o domínio da álgebra a todos os campos da matemática. Assim, o caráter simbólico do signo linguístico é ampliado, sendo que ele passa a representar não somente uma quantidade geral, discreta e contínua, mas também entidades matemáticas que não estão sujeitas ao tratamento quantitativo (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993).

Com base nesta classificação, pontuamos que o presente trabalho entende a álgebra de maneira que se aproxima da concepção linguístico-postulacional, pois percebe o grau elevado de abstração e generalidade dos signos linguísticos como ponto fundamental desta área de estudos, sendo, portanto, indissociável do campo das significações e dos processos significativos.

Considerando, portanto, a importância dos significados para a compreensão adequada da álgebra, pontuamos que a ausência da abordagem destes no ensino da área pode estar desencadeando dificuldades na mesma. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática alertam:

[...] é importante destacar que as situações de aprendizagem precisam estar centradas na construção de **significados**, na elaboração de estratégias e na resolução de problemas em que o aluno desenvolve processos importantes como intuição, analogia, indução e dedução e não atividades voltadas para a memorização desprovidas de compreensão ou de um trabalho que privilegie uma formalização precoce de conceitos (BRASIL, 1998b, p. 63, grifo nosso).

Infelizmente, no entanto, estas orientações parecem não estar recebendo a devida atenção na maioria das escolas. Ribeiro (2012), ao realizar uma revisão de literatura sobre o assunto, verificou que os alunos possuem um conhecimento de álgebra relacionado a aspectos procedimentais e *desprovido de significados*. Além disso, a pesquisa identificou que o conhecimento algébrico dos professores, bem como suas formas de ensinar, parecem ratificar e contribuir para que esta situação se cristalice. Segundo Attorps (2003), os professores possuem uma concepção de equação muito ligada à questão procedimental, ou seja, às técnicas e procedimentos utilizados para sua resolução. Também Souza e Diniz (1996) argumentam que a álgebra é apresentada aos estudantes de forma fragmentada, abstrata e descontextualizada, não havendo a preocupação com a formação do conceito de variável. Pontua-se, assim, a necessidade de superação do mecanicismo e da ausência de significados para a álgebra.

Uma das características básicas da álgebra, ou seja, seu diferencial em relação à aritmética, para os alunos, é a presença de letras para representar as incógnitas e/ou variáveis. Já refletimos acerca da função das letras, chegando à conclusão que ela está relacionada à necessidade de generalização. A generalização é necessária, no entanto, não somente por uma “exigência” da matemática, mas pela própria dinamicidade da realidade, cuja representação, portanto, não se pode “fixar” em um valor numérico único. A cada momento, as situações se alteram, sendo que determinados valores são modificados, apresentando novas grandezas. Assim, a representação por meio de símbolos é profícua, pois permite a flexibilização e a apresentação, de forma sucinta, de inúmeras situações da realidade / do mundo.

As equações, que são tema central da álgebra, são exemplo de assunto que carece de entendimento adequado por parte dos alunos. Lima (2007) constatou que alunos do Ensino Médio têm dificuldade em responder à pergunta “O que é uma equação?”, o que demonstra a incompletude de seu conhecimento a respeito. Attorps (2003) realizou uma pesquisa com professores em que identificou que os mesmos também têm uma concepção de equação muito ligada à questão procedimental, ou seja, às técnicas e aos procedimentos para sua resolução. A visão mais ampla do significado de equação, portanto, está praticamente ausente no ambiente escolar.

Para o STAA, a *equação* representa de forma exemplar a dinâmica da realidade. Isto se deve a vários aspectos da simbologia utilizada para representar as mesmas. O primeiro refere-se ao fato de a equação ser formada por dois membros, interligados pelo sinal de igual. Ele liga, portanto, duas coisas diferentes, mas que podem ser “emuladas” uma na outra; ou seja, uma delas equivale à outra, em determinado aspecto, em uma base comum. Exemplificando, poder-se-ia citar a fórmula de Einstein:

$$E = mc^2$$

Apesar de cada membro representar coisas diferentes, cada uma delas pode ser representada em termos da outra. A equação, portanto, é vista como uma maneira de “emular” coisas diferentes, tornando-as iguais no sentido semântico.

Além disso, pontua-se que a equação, apesar de ser dinâmica (ou talvez em função disso), possui leis que a regem. Para a compreensão da equação, faz-se necessário, portanto, que se conheçam também estas leis.

Outro aspecto relevante da equação, na perspectiva do STAA, é que a mesma forma uma unidade, uma *Gestalt* (uma configuração que compreende um sentido). Ou seja, ela é um todo que comporta todos os aspectos relevantes para uma determinada situação, contrabalançando seus componentes de forma a chegar ao equilíbrio. Assim, pode-se entender que para se equacionar um fenômeno, é necessário que se conheçam as variáveis envolvidas, pois somente após a identificação das mesmas e do entendimento de sua relação com as outras, é que se tornará possível “montar” a equação.

Nesta perspectiva, o STAA defende que para que seja possível entender uma determinada situação, faz-se necessário equacioná-la, ou seja, identificar as variáveis envolvidas e discernir como as mesmas estão relacionadas. Além disso, é preciso verificar que tipo de interação está em jogo, se em nível sintático ou semântico, e como proceder para equilibrar estas forças. Esta concepção é relevante para qualquer fenômeno que se pretenda estudar, e somos levados, assim, ao questionamento do tão comum “destrinchamento” da realidade em parcelas para proceder ao estudo de cada parte separadamente. Esta prática, apesar de útil, deve ser acompanhada sempre da tentativa de entendimento de como os achados dos estudos das partes se encaixam no panorama geral. Sem esta reintegração, a compreensão a que os estudos nos levarão será sempre parcial, enviesada, e, portanto, inadequada.

Retornando ao tema do equacionamento, pontua-se que este não é um assunto estritamente matemático, mas que faz parte do entendimento da realidade como um todo, uma vez que cada vez que buscamos relacionar aspectos ou fenômenos, estes precisam ser olhados da perspectiva de como se equilibram (ou não) com outros demais fenômenos e configuram, assim, determinada realidade interacional. A equação, com seus dois membros unidos formando uma igualdade, encontra-se em equilíbrio. Como dito anteriormente, para o STAA o equilíbrio, a homeostase, é interpretado como devir universal; ou seja, tudo o que existe movimenta-se em busca de equilíbrio, seja em uma escala imediata ou em uma mais longínqua.

Por isso a equação, que é formada por dois membros interligados pela igualdade, é a melhor expressão da *Máthema* (*sentença*). A equação nos revela os significados, os sentidos, e as relações que acontecem entre os membros. Uma realidade ou situação que foi equacionada pode ser compreendida, sendo este um

belo caminho para que se chegue à compreensão dos significados que podem ser apreendidos na interação com a realidade, o mundo.

Acredita-se ser importante refletir, também, sobre outra causa para o incômodo causado pela álgebra nos alunos. Na álgebra é necessário lidar com signos que estão “em aberto”, signos que não podem ser circunscritos exatamente, isto é, que não estão previamente fixados e nem cristalizados. Este tipo de atividade, por este motivo, frequentemente faz com que se sintam “perdidos”, sem referências, despertando angústia e exigindo do indivíduo um nível considerável de resiliência, de flexibilidade do pensamento. Essa flexibilidade, por sua vez, é normalmente prejudicada pela forma cristalizada como se dá a lida com os signos ao longo do aprendizado da língua, conforme já apontado aqui. Este é especificamente o motivo da escolha da álgebra como tópico de estudo deste trabalho, pois a hipótese da qual partimos é a de que é esta cristalização que interfere negativamente no entendimento adequado tanto da Linguagem, como da Matemática; e, portanto, também da Álgebra.

Nos últimos anos um campo de estudos pertinente para estas considerações tem recebido atenção notável: o *pensamento algébrico*. Segundo Klüsener (2001), o pensamento algébrico está associado à capacidade de estabelecer generalizações e relações, interpretar situações e resolver problemas, sendo o mesmo favorecido quando são valorizadas diferentes formas de representação de ideias e relações matemáticas, por meio de recursos diversos. Cyrino e Oliveira (2011) entendem o pensamento algébrico como “um modo de descrever significados atribuídos aos objetos da álgebra, às relações existentes entre eles, à modelação e à resolução de problemas no contexto de generalização destes objetos.” (CYRINO; OLIVEIRA, 2001, p. 103).

Com base nestes estudos, que ressaltam a importância da resolução de problemas para um entendimento adequado da álgebra, optou-se por abordar na sequência esta temática. Iniciamos a reflexão com um resumo histórico deste campo de estudos, avançando, posteriormente, em busca de uma visão ampliada para o assunto.

5.6 HABILIDADES PARA A SOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA

O campo de estudos “Ensino de Resolução de Problemas”, da pesquisa em Educação Matemática, começou a ser investigado nos anos 1960, nos Estados Unidos, pela influência de Polya. Já nos anos 1970, a temática havia alcançado espaço em todo o mundo, e uma década mais tarde editou-se nos Estados Unidos uma publicação do *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) – An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980's*. Este texto procurava unir esforços em busca de uma melhor Educação Matemática para todos (ONUICHIC, 1999). A partir daí a temática continuou ganhando espaço nas pesquisas, sendo que vários aspectos envolvidos na mesma já foram estudados.

Na prática dos docentes, no entanto, as mudanças só chegam em escala lenta e muito reduzida, e a maioria dos professores não tem habilidades para trabalhar os conteúdos matemáticos de uma forma problematizadora. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática também alegam que os problemas não têm cumprido sua verdadeira função de ensino, pois são utilizados somente como aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos, e não como forma de trabalho (BRASIL, 1998b).

A investigação sobre a habilidade de resolver problemas é de suma importância para a escola, por diversos motivos. Em primeiro lugar, ela é uma das atividades que vem sendo priorizada nos exames de avaliação nacional, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE). Os Parâmetros Curriculares Nacionais, além disso, estipulam que o ensino da matemática deve partir de problemas:

[...] o ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema, porque no processo de ensino e aprendizagem, conceitos, idéias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisam desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las; o problema não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. (BRASIL, 1998b, p. 32).

Existem, portanto, também motivos legais para uma abordagem da matemática com base na resolução de problemas. Fundamentado nestas premissas, pode-se avançar na questão, perguntando agora: O que é um *problema*?

Para D'Ambrosio (2008, p. 1): "Problema é uma situação, real ou abstrata, ainda não resolvida, em qualquer campo do conhecimento e de ação". Já para Villa e Callejo (2006, p. 29):

Um problema é uma situação, proposta com finalidade educativa, que propõe uma questão matemática, cujo método de solução não é imediatamente acessível ao aluno ou ao grupo de alunos que tenta resolvê-la, porque não dispõe de um algoritmo que relaciona os dados e a incógnita ou de um processo que identifique automaticamente os dados com a conclusão e, portanto, deverá buscar, investigar, estabelecer relações e envolver suas emoções para enfrentar uma situação nova. (VILLA; CALLEJO, 2006, p. 29).

Para Sternberg "a solução de problemas é uma habilidade cognitiva complexa que caracteriza uma das atividades humanas mais inteligentes." (STERNBERG *apud* DOBARRO, 2007, p. 7). Brito (2000 *apud* DOBARRO, 2007) postula que a solução de problemas apresenta quatro características básicas: "é cognitiva, é um processo, é dirigida a um objetivo e é pessoal, pois depende do conhecimento prévio do indivíduo.". Mayer (1998 *apud* DOBARRO, 2007) discorre sobre diversos componentes presentes na solução de problemas, como os componentes cognitivos, metacognitivos e motivacionais. Ele acredita que o sucesso na solução de problemas depende de três ingredientes: destrezas, metadestrezas e busca pelo sucesso. Ele afirma, também, que cada uma destas partes é influenciada pela instrução.

A habilidade matemática é composta por vários componentes, e a cada etapa da solução de problemas é exigido algum deles, a saber: a obtenção da informação matemática, o processamento da informação matemática e a retenção da informação matemática (KRUTETSKI, 1976 *apud* DOBARRO, 2007).

Para a obtenção da informação matemática, a leitura é imprescindível. A importância da leitura em matemática e o papel dos professores de matemática no desenvolvimento das habilidades em leitura, principalmente no que concerne à leitura em matemática, vem sendo discutida há décadas (RENNEY, 1987 *apud* COMÉRIO, 2012). A dificuldade de interpretação de enunciados de problemas frequentemente tem sido atribuída aos problemas de leitura compreensiva. Panizza

(2006) argumenta, no entanto, que a compreensão de textos matemáticos não é uma “aplicação” de uma capacidade geral de leitura, e sim uma atividade específica a ser desenvolvida nas aulas de matemática. Brito (2006) salienta que para a resolução de problemas, é necessária uma habilidade verbal, assim como uma habilidade matemática, ou seja, a compreensão da natureza matemática do problema. Earle (1996) alerta para o fato de que a compreensão da linguagem escrita do problema, além da leitura, implica a interpretação das frases, do enunciado e do texto matemático, o que exige habilidades sintáticas e semânticas relacionadas ao conhecimento da linguagem matemática e da língua materna.

Observa-se, assim, que a temática da abordagem da matemática através da resolução de problemas vem ganhando espaço nas pesquisas e nos meios educacionais. Percebe-se, no entanto, que a atenção está voltada para o entendimento das causas de dificuldades encontradas pelos alunos e para a superação das mesmas, bem como a metodologias que partem de problemas para abordar os conteúdos matemáticos.

De acordo com Agnes Vidal, um problema é uma “situação de tensão sentida pela matéria viva, cada vez que um de seus afetos³¹ não encontra meio de extinção imediato ou manifesto.” (VIDAL, 1973, p. 23). Esta concepção restringe um problema, portanto, aos seres vivos, uma vez que a matéria inanimada não “sente” as tensões como os seres vivos. Além disso, a autora pondera que as trocas com o meio, não apenas especificadas, mas necessárias, são uma das características essenciais da matéria viva. Cada vez que há a necessidade de uma troca, nasce uma tensão. Esta tensão, por outro lado, desencadeia um processo de tentativa de extinção da situação incômoda. Quando a extinção da tensão não é atingida de forma direta, será necessário procurar novos meios e vencer os obstáculos. Esta é, provavelmente, a essência do conceito de problema.

Neste sentido, a autora argumenta que “um problema só existe se uma tensão é identificável.” (VIDAL, 1973, p. 24). Isto significa, por outro lado, que para que o indivíduo se mobilize para a resolução de um problema, ele deverá primeiro percebê-lo enquanto tal. Esta é a primeira lição importante trazida por esta autora. Não há sentido em procurar mobilizar alguém para a resolução de um problema que o próprio indivíduo não tenha captado como tal.

³¹ A autora denomina *afeto* algo a que a matéria viva é impelida, seja pela vontade, pela necessidade, pelo impulso, ou outra força qualquer.

Para a situação da matemática escolar, esta asserção é importantíssima. A mobilização do aluno para a busca da solução de um problema matemático não será frutífera se o problema proposto não representar um problema para ele, pessoalmente. Ou seja, ele deve sentir a tensão para que se mobilize na busca da solução. Se os problemas apresentados ao aluno forem “retóricos” (no mau sentido do termo), serão “problemas-zumbis”, como os denomina Vidal (1973). Problemas como estes, no entanto, não mobilizarão ninguém a procurar qualquer solução, pois nem mesmo a tensão inicial foi sentida por alguém. Pontua-se, portanto, a necessidade de conduzir o problema ao aluno de forma que ele sinta a tensão – mesmo que de forma simulada, isto é, fazendo uso da semiótica –, e que, assim motivado, procure sua solução.

Cabe ressaltar ainda outra questão sobre a resolução de problemas, e sobre seu ensino na escola. Muito se fala sobre a dificuldade encontrada pelos alunos na resolução de problemas, sendo que inúmeras facetas desta questão já foram pesquisadas, como a dificuldade de interpretação do enunciado, problemas com a linguagem matemática e a falta de fluência em leitura. Parece, porém, que o estudo da temática *resolução de problemas* parte sempre do ponto em que o problema já está estabelecido, ou já foi postulado. Ou ainda, do ponto em que alguém já sentiu a tensão do problema, como diria Vidal (1973). A partir deste ponto, verifica-se a habilidade do indivíduo para chegar à solução, sendo que o êxito nesta empreitada é considerado desejável e louvável.

Como denotam os autores do STAA, pouco ou nada se diz, no entanto, sobre a capacidade de *identificação de problemas*, ou seja, a habilidade de “sentir a tensão” de problemas que outros ainda não perceberam. Não seria esta uma habilidade ainda mais válida que a anterior? E, se aqueles indivíduos que são hábeis solucionadores de problemas são considerados inteligentes, não seriam ainda “mais inteligentes” aqueles que são capazes de identificá-los?

Este questionamento leva à reflexão sobre a *sensibilidade*, aspecto que tem sido sistematicamente desvalorizado nos meandros da ciência, e que se acredita ser imprescindível para a identificação de problemas. Neste sentido, considera-se que seria profícuo realizar estudos sobre a habilidade de percepção de problemas, no sentido de se evidenciar o que habilita um indivíduo para tal. Uma questão interessante a ser pesquisada seria o desenvolvimento da capacidade dos discentes em reconhecer os problemas em situações mais amplas, como são as situações que

acontecem no cotidiano das pessoas, pois se a resolução de problemas é importante, a identificação de problemas para posterior busca de soluções é ainda mais relevante, pois mobiliza as pessoas a verificarem o que está “fora da ordem” e a buscarem reequilibrar a situação – e não simplesmente se sujeitarem a certo estado de coisas em nome de uma (tantas vezes) falsa estabilidade.

Sugere-se, assim, que o trabalho com resolução de problemas possa ser abordado na perspectiva do Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA) e, com base em tais reflexões, inspirar estratégias didáticas que operacionalizem uma visualização do ser humano e de seu contexto em integralidade, buscando superar fragmentações e visões “quebradas” da realidade, rumo a uma visão ampliada.

Na sequência, pretende-se perscrutar o ensino da matemática na escola, a fim de examinar alguns indicadores acerca de como o mesmo vem sendo efetivado. Entende-se que este passo é essencial para a compreensão das dificuldades, como também para a busca de soluções.

5.7 O ENSINO DA MATEMÁTICA NA ESCOLA

Para encerrar a investigação sobre as dificuldades encontradas na matemática e fechar o tema no presente estudo, acredita-se ser importante mencionar alguns indicadores acerca de como vem se dando o ensino da matemática na escola. Para tanto, analisar-se-á as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), bem como resultados da pesquisa científica a este respeito, iniciando por um pequeno histórico das vertentes que marcaram o ensino da matemática no Brasil.

Até o início do século XX, a matemática não existia enquanto disciplina. Seus conteúdos eram ensinados em três áreas distintas: Geometria, Aritmética e Álgebra. O ensino destas áreas, no entanto, se dava de forma verbalista, memorística, livresca, elitista, como já vinha acontecendo na época do Império (GUSSI, 2011). A partir da década de 1930 ocorreu, então, a unificação destas três áreas sob o nome de Matemática. Esta unificação não foi repentina, foi inicialmente apenas sugerida, o que levou à aceitação de maneira progressiva desta visão inovadora. Na mesma época, iniciou-se o movimento da Escola Nova, que pretendia ensinar a matemática “ênfatizando a atividade do aluno em problemas de situação real.” (GUSSI, 2011). Em outras palavras, o objetivo da educação a partir desta

reforma educacional deveria ser a formação do homem para a vida em sociedade, habilitando-o para a tomada de decisões mais convenientes. Outra característica da Escola Nova era seu caráter psicológico, advindo da nova psicopedagogia. Assim, o ensino deveria considerar o desenvolvimento mental do aluno e basear-se no interesse do mesmo, além de partir da intuição, enfatizando a descoberta.

No início dos anos 1960, então, iniciou-se um novo movimento no ensino da matemática em nível mundial: o movimento da Matemática Moderna. Esta dinâmica nasceu como um movimento educacional inscrito numa política de modernização econômica (BRASIL, 1998b) e tinha o intuito de dar a seus alunos uma formação mais técnica, científica. A base desta “nova” matemática era a teoria dos conjuntos, que deveria ser ensinada muito precocemente, e o ensino era de cunho notadamente formalista, ocorrendo, portanto, um retrocesso nas práticas pedagógicas.

Os anos 1980 viram nascer um novo movimento mundial nas ideias sobre ensino da matemática, que sugeria o direcionamento do ensino fundamental para a aquisição de competências básicas, em contraponto à anterior ênfase no preparo para os estudos posteriores. Esta concepção acredita na importância do desempenho de um papel ativo pelo aluno na construção do conhecimento (BRASIL, 1998b).

Apesar deste movimento, no entanto, a prática das salas de aula tem permanecido praticamente inalterada, e as mudanças, quando aplicadas, ocorrem muitas vezes de forma equivocada, às vezes pela falta de formação adequada dos professores, outras pela falta de entendimento a respeito do que as propostas sugerem (BRASIL, 1998b). Segundo Valente (2008), o professor de matemática continua utilizando a prática das listas de exercícios, e a memória ainda constitui a base do aprendizado matemático. Para o autor: “Com as escolas, impera o exercício, o reiterativo, a atividade. Resolver o exercício de modo correto passa a significar aprender matemática: uma herança que já tem um século em nossas práticas.” (VALENTE, 2008, p. 22).

O ensino da matemática, com sua ênfase excessiva no instrumental, no “como fazer”, deixa uma lacuna muito grande em aspectos relacionados ao entendimento de sua essência. Ensina-se a matemática de forma “estanque”, em módulos instrucionais, sem realizar a conexão entre os mesmos, e sem fornecer ao aluno uma visão ampla da matemática, ou seja, sem mostrar-lhe o que a matemática

realmente é. Pinheiro, Alves e Silva (2016) argumentam que a valorização excessiva dos conceitos matemáticos, refletidos no treinamento exaustivo das técnicas a que são levados os alunos, pode ser a causa de “tanta confusão na distinção dos objetos matemáticos e suas representações.” (PINHEIRO; ALVES; SILVA, 2016, p. 343).

É interessante perceber que o que acontece na matemática é análogo ao que está acontecendo no ensino da Língua Materna. Pontuou-se, no capítulo dedicado ao tema, a necessidade de se abordar a Linguagem de forma mais ampla, contemplando aspectos semânticos, hoje não abordados de forma satisfatória. Reitera-se o destaque dado à sintaxe no ensino da Linguagem, que, apesar de ser importante, não é suficiente para a compreensão adequada da mesma. Poder-se-ia dizer que o ensino da matemática segue os mesmos moldes, enfatizando aspectos “sintáticos” da disciplina, em detrimento dos aspectos “semânticos”.

Estas similaridades nos levam a reiterar a proximidade entre as duas disciplinas, aqui no sentido da abordagem dada às mesmas. Além desta, no entanto, verificamos ao longo do trabalho várias outras facetas que incitam a reflexão sobre a possibilidade de uma abordagem mais próxima destas disciplinas. Na sequência, analisar-se-á esta temática mais detalhadamente.

6 A ABORDAGEM CONJUNTA DA LINGUAGEM E DA MATEMÁTICA

6.1 A INTERDISCIPLINARIDADE

“O gênero humano, considerado em relação às ciências que servem para nossa felicidade, parece-me semelhante a um bando de pessoas caminhando confusamente nas trevas, sem ter nem chefe, nem ordem, nem palavra, nem outros sinais que orientem a sua marcha e através dos quais possam reconhecer-se. Em vez de nos darmos as mãos para nos guiarmos e assegurarmos nosso caminho, corremos ao acaso e confusamente, e ainda nos chocamos uns contra os outros, em vez de nos ajudarmos e nos socorrermos. Chegamos inclusive a mergulhar nos pântanos e areias movediças das dúvidas sem fim, onde não há nada de sólido ou de firme [...] Vemos aquilo que poderia guiar-nos melhor: unir nossos trabalhos, distribuí-los melhor e dirigi-los com ordem; mas, no momento, quase não executamos aquilo que é difícil e que ninguém ainda esboçou, e todos correm em massa em direção àquilo que outros já fizeram, ou se copiam, e até se combatem eternamente.” (Leibniz apud Gusdorf apud JAPIASSU, 1976, p. 185).

Interdisciplinaridade é um termo que há algumas décadas vem ganhando popularidade, inicialmente no contexto acadêmico-científico, posteriormente na educação escolar, e hoje nas mais diversas áreas de atuação humana. A visão da necessidade de estudos interdisciplinares nasceu, em primeiro plano, em oposição à exagerada especialização das ciências, e à fragmentação dos saberes em partes cada vez menores, com o intuito de, assim, melhor estudar e vir a conhecer um fenômeno ou um fato. Com a chegada da Idade Moderna, o tempo do saber unitário sofre uma crescente desintegração. Gusdorf se pronuncia na introdução do livro de Japiassu (JAPIASSU, 1976, p. 47): “O grande corte ou mutação situa-se a partir da Renascença, da Reforma e das Grandes Descobertas.” Esta tendência cresceu demasiadamente a partir do século XIX, onde ocorreu a grande expansão do trabalho científico, que foi acompanhado da necessidade de especialização, e suas características tornaram-se tão marcantes, que fez-se evidente a carência de um caminho inverso a este, o da unificação dos saberes e dos campos de estudo das ciências, para um melhor entendimento do mundo e do ser humano. Especialistas e generalistas perceberam que, se por um lado a divisão do conhecimento em

“migalhas” (definição usada pelo Dr. Angel Diego Marquez, em conferência proferida em novembro de 1973 na Faculdade de Educação da USP) (FAZENDA, 2011, p. 31) que possam ser melhor estudadas e conhecidas é um fenômeno necessário e profícuo para o avanço da ciência, por outro lado há também a necessidade da integralização dos saberes num todo compreensível. Georges Gusdorf, um dos pioneiros na área, no prólogo do livro de Hilton Japiassu (1976), afirma:

Devemos considerar como alienada e alienante toda e qualquer ciência que se contenta em dissociar e em desintegrar seu objeto. É absurdo, é vão querer construir uma pretensa ciência do homem, se tal ciência não encontra na existência humana, em sua plenitude concreta, seu ponto de partida e seu ponto de chegada. (GUSDORF *apud* JAPIASSU, 1976, p. 15-16).

Iniciou-se, assim, nos anos 50 e 60 do século passado, uma *démarche* a favor da interdisciplinaridade, que vem avançando desde então e hoje está presente nas mais diversas áreas, da economia à política, da educação à sociologia. Gusdorf alertava para a necessidade urgente de um novo paradigma nas ciências:

A fuga para a frente das disciplinas isoladas, cada uma afundando-se na incoerência, manifesta a perda de sentido do humano, o desaparecimento de toda imagem reguladora que preservaria a figura do homem num mundo à sua escala. A fonte exclusiva da descoberta dos fatos projeta o homem num vazio de valores. (...) O remédio à desintegração do saber consiste em trazer, à dinâmica da especialização, uma dinâmica compensadora de não-especialização. Não se trata de entravar a pesquisa científica por interferências que correriam o risco de falsear seu desenvolvimento. Mas precisamos agir sobre o sábio, enquanto homem, para torná-lo consciente de sua humanidade. Precisamos obter que o homem da especialidade queira ser, ao mesmo tempo, um homem da totalidade. (GUSDORF *apud* JAPIASSU, 1976, p. 24).

Sob esta perspectiva, a matemática, assim como as outras disciplinas escolares, não deveria ser isolada dos outros saberes, sem relação alguma com eles e com a realidade que cerca o aluno. Faz-se necessário, portanto, encontrar possibilidades para um trabalho integrado da matemática com outras disciplinas.

Na perspectiva do STAA, um trabalho interdisciplinar deve se dar de forma *dual*, ou seja, o mesmo é mais profícuo se envolver inicialmente duas disciplinas, sendo as mesmas levadas ao diálogo, de maneira que este trabalho traga melhorias na aprendizagem de ambas. Já vimos, neste trabalho, que linguagem e matemática pertencem ao mesmo campo da semiótica, da ciência dos signos; assim, argumenta-se que um trabalho mais integrado de ambas seria benéfico para o aprendizado das mesmas, assim como para o desenvolvimento psicológico do alunado, que está

padecendo com as dificuldades que encontra com a matemática (e por que não dizer, também com a linguagem e com a falta de comunicação mais plena com o mundo). Ademais, a interdisciplinaridade se encaixa numa perspectiva monista, sendo a mesma resgatada pelo Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA). Sugere-se, então, que sejam estudadas de forma aprofundada as relações entre as referidas disciplinas, assim como alternativas para um trabalho interdisciplinar entre as mesmas.

As concepções de trabalho interdisciplinar são diversas, e as motivações para o mesmo tem raízes distintas, razão pela qual optou-se aqui pela explanação do impulso do STAA para este tipo de abordagem. As diversas visões da interdisciplinaridade se desenvolveram a partir do início dos estudos da área, que se deu no final dos anos 60 e princípio dos anos 70 do século passado (FAZENDA, 1999; JAPIASSU, 1976). Nesta época aconteceram vários encontros entre estudiosos de diversos países, entre eles Áustria, Grã-Bretanha, Alemanha, França e Estados Unidos. Muitos acadêmicos da época já haviam constatado a necessidade de unificação dos saberes desenvolvidos nos diversos ramos da ciência, e vários deles haviam se pronunciado a respeito, de maneira que termos como multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade eram utilizados de maneira não estandardizada, e reinava certa confusão sobre a definição dos termos. Realizou-se, então, um encontro em fevereiro de 1970, com o objetivo de unificar a nomenclatura e o entendimento sobre os termos. O ponto de partida foi a elucidação dos significados dos seguintes termos: disciplina, multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar. As definições a que se chegou, foram:

Disciplina — Conjunto específico de conhecimentos com suas próprias características sobre o plano do ensino, da formação dos mecanismos, dos métodos, das matérias.

Multidisciplinar — Justaposição de disciplinas diversas, desprovidas de relação aparente entre elas.

Pluridisciplinar — Justaposição de disciplinas mais ou menos vizinhas nos domínios do conhecimento.

Interdisciplinar — Interação existente entre duas ou mais disciplinas. Essa interação pode ir da simples comunicação de ideias à integração mútua dos conceitos diretores da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização referentes ao ensino e à pesquisa. Um grupo interdisciplinar compõe-se de pessoas que receberam sua formação em diferentes domínios do conhecimento (disciplinas) com seus métodos, conceitos, dados e termos próprios.

Transdisciplinar — Resultado de uma axiomática comum a um conjunto de disciplinas. (APOSTEL, 1972 *apud* FAZENDA, 2011, p. 54).

Comparando-se as definições acima, observa-se que a multi e a pluridisciplinaridade podem ser consideradas como estando em um mesmo nível de interação entre as disciplinas, pois preveem a simples justaposição das mesmas, sem a integração dos saberes de cada uma. Já no nível de interdisciplinaridade, vê-se uma relação de reciprocidade, um método que possibilita o diálogo entre as disciplinas e entre os pesquisadores. O nível da transdisciplinaridade, segundo os estudiosos da época, era considerado o nível mais alto de relação entre as disciplinas, que os mesmos consideravam impossível de ser atingido, um sonho, mais do que uma realidade. Para eles, no nível da transdisciplinaridade, os saberes estariam totalmente integrados, não havendo uma fragmentação entre as disciplinas, e os estudos seriam realizados de forma totalmente unificada.

Nos anos 80 do referido século, passou-se à especificação das contradições epistemológicas decorrentes da construção da supracitada epistemologia, procurando uma diretriz sociológica. Além disso, houve a tentativa de explicitação de um método para a interdisciplinaridade. Posteriormente, nos anos 90 do século XX, o objetivo foi o de elaborar uma nova epistemologia, própria da interdisciplinaridade, chegando à construção de uma teoria da interdisciplinaridade (FAZENDA, 1999).

Durante este processo de evolução dos estudos sobre a interdisciplinaridade, sua necessidade ficou cada vez mais evidente, uma vez que o mundo em que vivemos e as relações que ocorrem nele foram se tornando cada vez mais complexos. Tem-se, por um lado, o que já vinha acontecendo, ou seja, a fragmentação exacerbada do saber em parcelas cada vez menores, ocasionando dificuldades no diálogo entre as áreas pela utilização de linguagens totalmente diversas, técnicas. Por outro lado, a realidade do mundo é complexa, e está se tornando cada vez mais intrincada pela grande entropia que os métodos de busca de conhecimento estão gerando.

Edgar Morin, autor da Epistemologia da Complexidade, examina a mesma com base na etimologia dos termos em espanhol e em francês como se segue:

À primeira vista, complexidade é um tecido de elementos heterogêneos inseparavelmente associados, que apresentam a relação paradoxal entre o uno e o múltiplo. A complexidade é efetivamente a rede de eventos, ações, interações, retroações, determinações, acasos que constituem nosso mundo fenomênico. A complexidade apresenta-se, assim, sob o aspecto perturbador da perplexidade, da desordem, da ambiguidade, da incerteza,

ou seja, de tudo aquilo que é se encontra do emaranhado, inextricável. (MORIN, 2003, p. 44).

Considerando o universo como sendo este emaranhado imenso, em que alterações efetivadas em uma extremidade, inevitavelmente causarão consequências no(s) outro(s) extremo(s), chega-se à conclusão de que os fenômenos exigem uma abordagem interdisciplinar, pois não há como uma disciplina, isolada, entender um evento complexo em sua totalidade, uma vez que tudo está relacionado, formando uma imensa e imbricada teia. Não há, portanto, como entender um fenômeno adequadamente isolando-o.

Os estudos mais recentes da interdisciplinaridade levam em conta esta complexidade do mundo e dos fenômenos, e a necessidade de se atentar para as interconexões entre os mesmos ao se analisar cada um deles. As definições mais antigas da interdisciplinaridade foram retomadas, e surgiram novas definições. A definição atualmente mais aceita e divulgada de *interdisciplinaridade* é a de Klein e Newell (1998), que a definem como:

O processo de responder a uma pergunta, solucionar um problema, ou abordar um tema que é amplo ou complexo demais para que seja analisado adequadamente por uma única disciplina ou profissão [...] Interdisciplinaridade se desenha sobre perspectivas disciplinares e integra suas visões através da construção de uma perspectiva mais compreensiva. (KLEIN; NEWELL, 1998, p. 393-394, tradução nossa³²).

Tendo todo o exposto acima em mente, pretende-se agora averiguar o assunto conforme o Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA). Segundo o STAA, a ciência tem estudado os fatos, os fenômenos, as *ações*, sem levar em conta adequadamente as *interações*. Convém aqui citar novamente os autores do STAA, que pontuam:

Assim, enquanto praticantes de uma ciência autoanestesiante, exercemos demasiadamente a análise da realidade em cima de recortes e normalizações *per se*. De outro modo, focamo-nos na busca da compreensão das ações das coisas sem levar em conta o fato de que cada coisa, cada um, é constituída pelas demais coisas do restante do cosmos (aquém e além, em um infinito em todas as direções), e tudo isso ocorre por meio e por causa das interações. Ou seja, fazemos ciência pelo entendimento das coisas e suas ações, mas negligenciamos o fato de que

³² A process of answering a question, solving a problem, or addressing a topic that is too broad or complex to be dealt with adequately by a single discipline or profession [...] IDS draws on disciplinary perspectives and integrates their insights through construction of a more comprehensive perspective.

toda ação já é uma interação. (SANT'ANA-LOOS; LOOS-SANT'ANA, 2013b, p. 35).

Segundo os mesmos autores, são as interações que dão sentido às coisas e à realidade. É o que cria a dinamicidade, é a lógica do "afetar e ser afetado", como descrito anteriormente. Segundo esta perspectiva, não há como entender completamente um fenômeno de forma isolada, uma vez que nada existe de forma separada do todo. Em outras palavras, não há como avançar em nas noções sobre o mundo sem a utilização de um método que interdisciplinarize os conhecimentos, pois nenhuma disciplina dará conta do estudo de um fenômeno sozinha. Se tudo está interligado, interconectado, ao estudar as coisas, os fenômenos, necessita-se também de um olhar interconectado das disciplinas, onde cada uma enriquecerá a análise com seu ponto de vista, com seus *insights*.

Vários autores falam da necessidade de preenchimento de alguns requisitos para que determinado tema possa ser abordado de maneira interdisciplinar: as premissas aceitas como necessárias para um trabalho interdisciplinar. Considera-se, por exemplo, que, para que um fenômeno ou fato possa ser estudado interdisciplinarmente, ele necessariamente deva ser constituído de vários aspectos, que normalmente seriam estudados por diferentes disciplinas, não sendo possível a uma única disciplina esgotar toda a explicação do mesmo.

Para Newell (2001), a justificativa para uma abordagem interdisciplinar está no objeto de estudo: ele deve ser multifacetado, e as diversas facetas devem formar uma unidade, devem estar aderidas. Newell argumenta que se o objeto de estudo não é multifacetado, então uma abordagem *monodisciplinar* é suficiente, pois o objeto pode ser estudado a partir de uma perspectiva reducionista única. Se, por outro lado, o objeto de estudo é multifacetado, mas não é coeso, então uma abordagem *multidisciplinar* é suficiente, pois não há necessidade de integração. O autor afirma que para justificar ambos os elementos do estudo interdisciplinar, ou seja, a utilização dos conhecimentos disciplinares e a integração dos conhecimentos das diversas disciplinas, o objeto de estudo deve ser representado por um sistema. Além disso, o sistema em questão deve ser complexo, o que significa que as conexões entre as facetas deverão ser predominantemente não-lineares.

Este ponto de vista, no entanto, parece-nos questionável, uma vez que não há fenômeno que não seja multifacetado, assim como não há fenômeno que não interaja com algum outro fenômeno da realidade e, assim, não necessite de

integração para que possa ser adequadamente compreendido. A realidade é formada de conexões e relações que não podem ser desconsideradas ao se estudar qualquer coisa. Considera-se, assim, que apesar de ser importante estudar uma faceta de um dado fenômeno minuciosamente, não se deve esquecer-se das relações que o mesmo tem com outros acontecimentos.

Faz-se necessário também pontuar que para que seja possível realizar um trabalho interdisciplinar, é importante levar em consideração algumas características. Em primeiro lugar, a interdisciplinaridade precisa estar fundamentada sobre a habilidade dos especialistas. Isto significa que as especialidades e os especialistas são necessários, pois sua competência formará a base e fornecerá os *insights* para o trabalho interdisciplinar. Segundo Japiassu (1976):

Nenhum especialista poderá colaborar com outros a não ser que, em seu domínio, tenha uma real competência, o que não significa uma especialização fechada, indiferente e hostil aos outros domínios do saber, sobretudo quando estes são mais ou menos conexos. (JAPIASSU, 1976, p. 104).

A segunda exigência é que cada disciplina esteja ciente da parcialidade de sua visão, e da necessidade do trabalho em conjunto com outros especialistas para uma visão completa. Ou seja, é necessário que o especialista tenha consciência de que ele não tem todas as respostas, por mais que tenha se aprofundado em determinado assunto, pois está trabalhando a partir da ótica de sua disciplina, e seu olhar, portanto, está sempre *enviesado*. O especialista deve ver, então, seus conhecimentos ou habilidades como explicações parciais do processo, que necessitam da complementação e explicação de especialistas de outras áreas. E, para tanto, necessita de flexibilidade para interagir com outros profissionais.

Para um trabalho interdisciplinar é necessário, também, que após o diálogo entre as disciplinas, ocorra a integração das mesmas, levando, neste momento, à superação das diferenças e à busca de uma base comum, o que não seria possível sem a interdisciplinaridade como recurso de reconectividade. Esta é uma das grandes potencialidades do trabalho interdisciplinar, pois leva as disciplinas além do ponto que teriam alcançado, se trilhassem o caminho sozinhas.

Não resta dúvida que o trabalho interdisciplinar é necessário, imprescindível mesmo, para um entendimento adequado da realidade, do homem e dos fenômenos da natureza e do universo. Apesar da ampla concordância sobre essa necessidade,

e da discussão do tema nos mais diversos fóruns, ainda há obstáculos e barreiras à concretização de atividade efetivamente interdisciplinar. Um destes entraves está relacionado à inércia em que se encontram as especialidades no que diz respeito à sua “fatia” do saber, ao seu campo de estudos. Por acreditar-se necessária a fragmentação do conhecimento em porções com o propósito do estudo de cada uma delas, as fronteiras entre os diversos campos tornam-se rígidas, não permitindo o diálogo para além das mesmas. Este fato dificulta tremendamente uma visão sistêmica, holística, pois as barreiras entre as disciplinas ocultam a visão para além de seus próprios “muros”.

Há também a inércia das instituições de ensino, nas quais ainda se supervaloriza a especialização, o que leva ao contínuo parcelamento das disciplinas. A estrutura curricular fechada, que não permite diálogo entre os campos e saberes, é um dos grandes inimigos da interdisciplinaridade. Enquanto não se chegar a um consenso sobre a necessidade da integração dos saberes no interior das universidades e escolas, o progresso deste trabalho será moroso.

Outro entrave se encontra na formação dos professores, que se dá atualmente em uma perspectiva altamente disciplinarista e fragmentada. Um professor formado desta maneira, mesmo que bem intencionado, enfrenta grandes dificuldades para realizar um trabalho interdisciplinar com seus alunos. Por este motivo, é necessária uma transformação profunda também da Pedagogia. A tônica não deve mais estar centrada na simples transmissão do saber de uma disciplina, mas numa relação dialógica entre professor e aluno, em que tais valores possam ser *sentidos* e não meramente ditos. Acredita-se que uma possibilidade para a melhoria da formação estaria na divisão da formação do professor em duas etapas: inicialmente uma parte ampla, geral, de unificação dos saberes, e, mais tarde, uma parte disciplinar, dentro do interesse do professor a ser formado.

A principal dificuldade para um trabalho interdisciplinar, no entanto, está na postura dos profissionais. No caso específico dos professores de matemática, um estudo realizado sobre as percepções dos mesmos a respeito da interdisciplinaridade mostrou que, apesar de 85% dos mesmos associarem à mesma uma visão positiva, muitos ainda não desenvolvem atitudes interdisciplinares em suas atividades, muitas vezes por não se sentirem seguros para tal (OCAMPO; SANTOS; FOLMER, 2016). Esse estudo sugere que os prós e contras elencados pelos professores devem ser considerados na formação inicial ou continuada dos

mesmos, a fim de que o medo de abraçar esta abordagem seja dirimido. É, portanto, na mudança desta postura que reside a grande possibilidade da interdisciplinaridade. Este seria o primeiro e mais importante passo a ser dado para uma mudança de paradigma.

Apesar destes obstáculos, porém, acredita-se que o trabalho interdisciplinar é possível. Há cada vez mais estudos sendo realizados nesta perspectiva, e muitos são os autores que preconizam a necessidade de uma visão integradora da realidade nos estudos científicos.

Nas palavras de Olga Pombo (1993):

Se, sem especialização, nenhum progresso científico é possível, sem a procura da unidade do conhecimento é a própria ciência que perde o seu mais profundo e verdadeiro sentido, enquanto meio de alargamento da compreensão do Mundo e do Homem que o habita. (POMBO, 1993, p. 3).

Pontua-se, assim, que o movimento de integralização dos saberes, e o trabalho em uma perspectiva que leve em consideração a importância da visão do todo traz possibilidades para o avanço dos estudos sobre o homem e sobre a realidade/ o mundo. Ainda assim, vê-se a necessidade de ampliação da noção de interdisciplinaridade, para o que aqui se denominará *interdisciplinaridade ampliada*.

6.2 INTERDISCIPLINARIDADE AMPLIADA

Percebe-se, através da leitura dos diversos autores citados, uma crítica massiva em relação à ciência, que nos últimos séculos foi se tornando cada vez mais especializada, com o intuito de investigar a fundo os fenômenos e objetos, mas que deixou de investir esforços no entendimento do todo. Esta postura levou a um estado de tamanha fragmentação do conhecimento, que a comunicação entre os diversos especialistas tornou-se complicada. Cada um deles busca conhecer perfeitamente sua minúscula área de estudos, mas muitas vezes apresenta grande dificuldade em entendê-la como parte de um contexto maior, em suas relações com as outras áreas de conhecimento, e de reconhecer as interações existentes entre as diferentes dimensões e escalas do conhecimento humano.

Vivemos em um mundo que, conforme o Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA), tudo o que existe “afeta e é afetado”, ou seja, influencia de alguma maneira aquilo com que entra em contato, e, de igual maneira, é afetado por

aquilo com que teve contato. Dentro desta perspectiva, precisamos atentar para o fato de que, por mais que um determinado assunto seja esmiuçado para fins de estudo, não faz sentido examiná-lo individualmente, sem levar em conta seu entorno, e tudo o que, em algum momento, possa vir a atingi-lo.

Não se pretende defender aqui a tese de que a especialização não seja necessária ou desejada. Sem se chegar ao grau de especialização ao qual a ciência chegou no século XXI, os avanços tecnológicos não teriam sido possíveis, e a humanidade estaria vivendo uma situação com certeza muito distinta da que vive hoje. O estudo das diversas áreas da ciência de maneira profunda e pormenorizada é necessária e positiva, trazendo benefícios para a vida no planeta. Ela precisa continuar a acontecer, atingindo novos patamares a cada instante, antes talvez nem imaginados.

O que se defende é que além desta busca incessante pelo conhecimento cada vez mais detalhado das coisas e dos fenômenos, precisa-se estar atento para o fato de que nada existe isolado, ou, nas palavras de John Donne³³: “Nenhum homem é uma ilha, completo em si próprio; cada ser humano é uma parte do continente, uma parte de um todo.” E, mais, não só os seres humanos, mas tudo o que existe é parte deste todo. É assim que o STAA entende a realidade / o mundo: como um *tudo*. E, como um todo, *é possível de ser compreendido de maneira unificada*. Já pontuamos anteriormente neste trabalho que sua perspectiva é monista. Deste ponto de vista, no entanto, não há como não perceber a importância da visão integral, da visão do todo formado pelas partes. Se observarmos a realidade desta maneira, fica evidente que se torna urgente a busca por uma maneira diversa de estudar este todo, além daquele que já vem sendo utilizado. Não basta esmiuçar, esfacelar, esmigalhar a realidade em partículas cada vez menores. É imprescindível, também, o estudo da maneira de como as partes interagem, de como se afetam mutuamente, a fim de um melhor entendimento do universo.

Acredita-se, porém, que mais do que um método de ensino, uma panaceia, a interdisciplinaridade é uma maneira de ver a realidade, concepção que é defendida por diversos autores. Sob esta ótica, a condição de efetivação da interdisciplinaridade é o desenvolvimento da sensibilidade (SANT’ANA-LOOS; LOOS-SANT’ANA; 2013c), da criatividade e da imaginação.

³³ Poeta jacobita inglês, pregador e o maior representante dos poetas metafísicos de sua época (1572 - 31 de março de 1631).

Pontua-se ainda que, conforme mencionado anteriormente, na perspectiva do STAA as relações são primariamente duais, ou seja, há sempre a troca entre duas pontas (dois indivíduos, duas áreas, e assim por diante) necessitando de uma “ponte” que as conecte, formando as três partes de uma *unidade triádica*. Em função disto, os autores acreditam nas potencialidades do trabalho *interdisciplinar*, mais que no transdisciplinar. Com base nesta concepção sugere-se o trabalho interdisciplinar para o presente estudo, ou seja, aquele que promove o diálogo entre duas áreas (Matemática e Linguagem), por meio de uma terceira (Semiótica), compondo uma unidade triádica.

Podemos finalizar este tópico afirmando que a interdisciplinaridade não se aprende nem se ensina: ela precisa ser vivida, exercida. Depende muito mais, portanto, da postura que da metodologia. Ela deve nascer da vontade de superar a fragmentação, fruto de tantos dualismos vigentes na formação, almejando à unificação da realidade. E, fazendo nossas as palavras dos autores do STAA: “[...] para a unificação da realidade e do método científico, é preciso investir em uma Afetividade Ampliada.” (SANT’ANA-LOOS; LOOS-SANT’ANA, 2013b, p. 42).

6.3 RESGATE DO PAPEL DA SEMIÓTICA E DA AFETIVIDADE AMPLIADA: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o tema central deste estudo, pretende-se agora finalizar com o resgate da relação entre as disciplinas estudadas, a Matemática e a Linguagem, bem como o papel da Semiótica neste contexto. Além disso, objetiva-se explorar o papel da Afetividade (Ampliada) para a factibilidade da proposta aqui apresentada.

No percurso da ciência, as duas disciplinas em foco foram tratadas como duas coisas totalmente distintas, separadas. Habitualmente faz-se uma dissociação entre Linguagem e Matemática, por vezes considerando-as mesmo “antagônicas”, levando a crer que um trabalho mais próximo, interdisciplinar de fato, entre as mesmas é impossível. Esta postura deve-se em grande parte à ausência de percepção da ligação entre estas áreas, notando-se apenas suas diferenças. Neste sentido, far-se-á na sequência, sintetizando o que já foi dito ao longo deste trabalho, um resumo das aproximações encontradas entre as mesmas.

As reflexões sobre a Linguagem trouxeram contribuições para este estudo, no sentido de apontar vários aspectos relevantes. O primeiro que citamos aqui é que

a mesma é uma característica especificamente humana, pois as outras espécies que habitam nosso planeta, até onde se sabe, não apresentam habilidades nem sequer próximas às humanas em termos de linguagem articulada e com grande nível de abstração, mesmo se comparadas a crianças em idade pré-escolar. Pontua-se, portanto, que o tipo de linguagem é uma das diferenças distintivas entre humanos e as outras espécies.

Além disso, faz-se necessário assinalar que a linguagem é elemento fulcral na humanização do indivíduo, uma vez que esta só acontece no contato com o outro, bem como nas trocas com ele efetuadas. Estas trocas, no entanto, são enriquecidas significativamente pela linguagem. O uso da linguagem possibilita a comunicação de ideias complexas, raciocínios elaborados, em um nível inatingível na ausência deste recurso. Pode-se afirmar, portanto, que o uso da linguagem leva o ser humano a patamares inacessíveis sem o uso da mesma.

Outro aspecto relevante da linguagem é sua estreita relação com o pensamento, um dos temas aprofundados por Vygotsky. Este autor pontua que pensamento e linguagem são indissociáveis, que um não é possível sem o outro. Poder-se-ia dizer que o pensamento propicia a linguagem, e que a linguagem dá suporte ao pensamento. Não há como imaginar uma destas características acontecendo isoladamente no ser humano.

Para que a linguagem seja possível, faz-se necessária a habilidade para o pensamento abstrato, que poderia ser chamado de “pensamento distanciado” (LOOS-SANT’ANA; SANT’ANA-LOOS, 2014). Como pontuado no tópico que discorreu sobre esta capacidade, a linguagem exige nível de abstração 3, que corresponde ao nível que, até onde se sabe, somente é atingido pela espécie humana.

Isso é decorrente do caráter simbólico da linguagem. Esta característica é precisamente o que exige o pensamento abstrato, pois não há como operar com signos sem dominar um nível de abstração relativamente elevado. Apesar de a comunicação ser viável também através de estruturas mais simples, a utilização de signos arbitrários potencializa as possibilidades da linguagem, ampliando-a sobremaneira.

Prosseguindo para a outra disciplina analisada, a Matemática, percebe-se que a mesma apresenta diversas características semelhantes às da Linguagem. A primeira delas é sua presença exclusiva na espécie humana. Apesar de outras

espécies possuírem alguma habilidade matemática, não há como compará-las à capacidade humana para realizar matemática.

Também a exigência do pensamento abstrato é comum à Matemática e à Linguagem. Há que se salientar, no entanto, que a Matemática exige um grau mais elevado de abstração. Enquanto o nível exigido para a Linguagem é 3, o pensamento matemático só é possível no nível de abstração 4. De toda forma, ambas necessitam desta característica, e só se tornam possíveis devido à habilidade que o ser humano desenvolveu de transitar entre o mundo concreto e o abstrato-simbólico.

O caráter simbólico que se observou na Linguagem é outro fator de aproximação entre as disciplinas. De fato, os símbolos matemáticos permitem alçar níveis de raciocínio inalcançáveis não fosse a possibilidade de sua utilização. Desta forma, a notação simbólica propulsiona tanto a Linguagem quanto a Matemática, sendo responsável pelo avanço de ambas.

Todas estas semelhanças levam à conclusão que Matemática e Linguagem são campos muito mais próximos do que convencionalmente são vistos. Pontua-se, portanto, a necessidade de revisão da perspectiva disciplinar que se tem das mesmas, bem como da forma de trabalhar com elas, como áreas “opostas”. Faz-se necessário, igualmente, investir na percepção da ligação entre as disciplinas, para que um trabalho interdisciplinar se torne viável.

Para a autora dessa dissertação, particularmente, a constatação da proximidade das duas disciplinas representou um avanço considerável. Levou-a a questionar-se sobre o trabalho que desenvolveu ao longo de décadas com sua disciplina de formação, a Matemática, sem jamais levar em conta possibilidades de integração com a disciplina de Língua Portuguesa.

Na perspectiva do STAA, a integração das disciplinas, o trabalho interdisciplinar, é possível e necessário. Possível porque elas apresentam essencialidades semelhantes, o que torna um trabalho interdisciplinar profícuo e realizável. Necessário porque para uma compreensão significativa do todo, é importante explorar as diferentes formas de articulação, em busca da visão integral.

Além disso, este Sistema Teórico preconiza a busca do equilíbrio, da homeostase, como devir humano – que deve se realizar, portanto, em todas as esferas, incluindo, assim, também o da Educação. Neste sentido, sugere-se aqui um

trabalho interdisciplinar entre os campos que, por excelência, utilizam-se dos signos, e fazem parte do campo de estudos dos processos significativos.

Conforme os autores do STAA, a configuração básica verificada no universo tem forma triádica. Faz-se necessário, portanto, completar esta dupla que temos até o momento, com uma terceira área, para que se concretize a unidade básica funcional que se busca. Este é, precisamente, o papel da Semiótica neste trabalho. Percebe-se a mesma enquanto parte integrante desta “célula”, possuindo a função de emular, emparelhar – como em uma equação – as duas áreas disciplinares envolvidas, bem como possibilitar o trânsito entre as mesmas.

A Semiótica, como campo de estudos dos signos e dos processos significativos pode propiciar um auxílio valioso no entendimento adequado de como se dá a compreensão dos conhecimentos abrangidos pela Matemática e pela Linguagem. Ambas as disciplinas fazem parte do grande campo de estudos da Semiótica, como visto anteriormente. Ainda assim, o estudo desta área não é suficientemente contemplado durante a exploração dos campos mencionados, quando vistos separados. Propõe-se, assim, a investigação da adequação da Semiótica enquanto equalizadora entre as outras duas áreas, formando as três conjuntamente, Matemática, Linguagem e Semiótica, uma unidade funcional que se entende profícua para avanços nos três campos. Pontua-se, no entanto, que não se pretende abordar a Semiótica enquanto disciplina, pois a mesma encontra-se em outra escala, comparativamente à Matemática e à Linguagem, nesse trabalho. Ela seria, portanto, não uma terceira disciplina a ser contemplada, mas sim *a área de estudos à qual as outras duas pertencem, e que permite a conexão entre as mesmas*.

Há que se salientar, no entanto, que a Semiótica, que se percebe como frutífera para esta abordagem, precisa ser *catalisada* para que seja efetiva. Isto porque, caso seja tratada da mesma forma com que se vem tratando as outras disciplinas – isto é, de forma isolada, utilitarista, cristalizada – os resultados esperados não poderão ser atingidos. Faz-se necessário, portanto, que a Semiótica seja “ampliada”, ou seja, que ela envolva aspectos da sensibilidade humana para que possa se tornar profícua. Poder-se-ia dizer, portanto, que se trata de uma Semiótica estendida, uma Semiótica *catalisada* pela Afetividade (Ampliada).

Já se abordou, em linhas gerais, o papel da *Afetividade Ampliada* neste trabalho, e a relevância de seu enfoque quando aplicado a diversas áreas da vida

humana. Na Educação, sua importância é crucial, uma vez que é a área que se preocupa com o desenvolvimento das novas gerações. Averiguar-se-á, portanto, como a Afetividade (Ampliada) se encaixa nesta proposição.

O papel da afetividade no desenvolvimento do ser humano historicamente não recebeu a atenção merecida. Esta constelação começou a mudar lentamente com a divulgação dos trabalhos de diversos estudiosos sobre a ontogênese do conhecimento. Pesquisadores como Piaget e Vygotsky, entre outros, ampliaram significativamente as pesquisas sobre como se dá a aprendizagem na criança, tendo ambos atribuído um papel importante ao âmbito afetivo-emocional no desenvolvimento.

Piaget constatou que a afetividade é o agente motivador da atividade cognitiva. Para o autor, a afetividade e a razão constituem termos complementares: a afetividade é a energia que move a ação, e a razão é o que possibilita ao indivíduo a identificação de desejos, sentimentos, e a obtenção de êxito nas ações (PIAGET, 1982).

Os trabalhos de Vygotsky, notadamente, desvelaram a importância do educador para o desenvolvimento da criança, e sobre a maneira pela qual deve se dar sua atuação para possibilitar que isso ocorra. Sendo adepto do materialismo histórico dialético, Vygotsky entende que a formação do ser humano está relacionada ao envolvimento do ser social ao meio em que ele está inserido, sendo assim o processo afetivo muito importante para o desenvolvimento (BENATO, 2001). Para ele, o ser humano é essencialmente social, e é nas interações sociais que o mesmo se desenvolve, humaniza-se. Apesar da sua teoria não se aprofundar na questão da afetividade, evidencia a necessidade das conexões entre as extensões cognitiva e afetiva do funcionamento psicológico humano, porque entende que o pensamento tem sua origem no campo da motivação.

Em resposta aos trabalhos destes e de outros autores, tem-se observado um questionamento do dualismo presente na ciência e na educação escolar, que cinde razão e emoção, considerando estes aspectos da natureza humana como dissociáveis, e priorizando, nos processos de ensino-aprendizagem, a razão em detrimento da emoção. Esta visão, hegemônica até há poucas décadas, vem sendo desmantelada por esforços recentes na psicologia, que evidenciam a unicidade do ser humano, ou seja, a impossibilidade da cisão entre aspectos racionais e

emocionais. É necessário considerar o ser humano em seu todo como unidade de estudo, e não somente uma parte dele – qualquer que seja ela.

Apesar de um crescimento do interesse pela área da afetividade, assim como do entendimento de sua importância para a educação, pontua-se que as práticas dos professores não foram ainda transformadas por estes novos achados; sendo assim necessário um trabalho de conscientização dos docentes sobre a importância destes aspectos nos processos ensino-aprendizagem.

Ademais, há que se levar em consideração que as definições para os processos afetivos, presentes na bibliografia disponível, não abarcam a grande latitude dos mesmos. Em razão disso, traz-se aqui a contribuição do Sistema Teórico da Afetividade Ampliada (STAA), que tem o potencial de ampliar nossa visão sobre a afetividade.

Kloeppel (2014) resume muito bem o sentido da Afetividade Ampliada, e do *afetar e ser afetado*, ideia central do STAA, em seu texto sobre o “Professor Afetivamente Ampliado”:

Entende-se, portanto, que a Afetividade Ampliada é a qualidade de um *afetar e ser afetado* em todos os tipos e sentidos de encontros e contatos que abarcam o movimento existencial. Movimento que implica deixar-se (ou não) afetar e saber fazer-se (ou não) afetar nas interações. Afetividade na busca das melhores interações possíveis. É um movimento de interação com o mundo (pessoas, animais, plantas, objetos, ideias), de se estar admirando e causando admiração. (KLOEPPEL, 2014, p. 64).

Compreende-se que este movimento exige o despertar da sensibilidade, pois sem ela não é possível perceber adequadamente os “afetamentos”. Faz-se necessário, portanto, uma educação que leve em consideração o desenvolvimento de outras habilidades além das cognitivas. É essencial, para um desenvolvimento saudável, que o indivíduo seja capaz de captar e interpretar informações também pelos outros sentidos, e que seja levado a aperceber-se das interações acontecendo, em sua dinamicidade, estando apto a agir de forma a melhorá-las.

Neste sentido, pontua-se que também a Semiótica precisa ser vista sob esta ótica ampliada, ou seja, sob a consideração de como as coisas se afetam mutuamente e se completam. Além disso, é imprescindível que se tenha em mente a imprescindibilidade da busca do equilíbrio entre os membros de qualquer equação que se deseje representar da realidade: no presente caso, entre a Matemática e a Linguagem. Este equilíbrio pode e deve ser proporcionado pela Semiótica. Ou seja,

a abordagem da *Afetividade Ampliada* prevê um “casamento feliz” entre a Linguagem e a Matemática, por meio da Semiótica.

Reitera-se o que os autores do STAA argumentam sobre a homeostase e a busca de equilíbrio. Nesse sentido, a realidade

[...] para se harmonizar, precisa realizar, de uma forma ou de outra, algum tipo de diálogo (reatividade interacional) para haver homeostase entre os elementos envolvidos. Isto é, a realidade está sempre necessitando “acomodar” as interações, em todos os níveis ou dimensões. Entre os indivíduos: eu e você. Entre a subjetividade e a objetividade. Entre a energia e a matéria. Entre as ideias (abstratas) e a materialidade (empírica). (SANT’ANA-LOOS, 2016, p. 116).

Assim, no caso específico da disciplina de Matemática, propõe-se um trabalho harmonizado com o ensino da Linguagem Formal. Para que isto seja possível, porém, é necessário que os professores destas disciplinas tenham uma visão mais ampla do campo da semiótica, e que entendam os processos de significação como inerentes às duas áreas. Ademais, os profissionais destas áreas necessitam conhecer a temática da disciplina com que trabalharão de forma integrada. Um trabalho interdisciplinar não é possível se cada professor permanecer fechado apenas em sua disciplina, sem adentrar em momento algum o campo da área com que pretende trabalhar interdisciplinarmente. Isto, por sua vez, requer um trabalho de ergodicidade, um estudo para além dos conhecimentos adquiridos pelo professor em sua formação inicial.

Finalizando, pode-se dizer que a responsabilidade do professor nesta perspectiva vai muito além da simples preocupação com o repasse de conhecimentos. Segundo Kloeppel (2014, p. 14), é necessário “Um professor que pode desenvolver uma perspectiva mais *consciente, intencional* para si mesmo e para o outro, “ampliando-se” para o mundo e seus diversos tipos de interações.”

Encerra-se com uma frase, escrita por Kloeppel (2014, p. 13) em sua dissertação, a qual também “bebeu na fonte” da *Afetividade Ampliada*, que traduz a esperança que se tem na educação como transformadora da realidade: “Esse movimento – a busca de qualidade de vida, desenvolvendo a harmonia nas interações, a *homeostase* –, configura-se como caminho e fim para uma nova perspectiva de ver e interagir no mundo. E isso pode e deve ser conseguido por meio da educação.”.

REFERÊNCIAS

AIKEN, L. R. Attitudes toward mathematics. **Review of Educational Research**, Washington, DC, v. 40, n. 4, p. 551-596, out. 1970.

ALOE, A.; SHISLER, S.; NORRIS, B.; NICKERSON, A.; RINKER, T. A multivariate metaanalysis of student misbehavior and teacher burnout. **Educational Research Review**, v. 12, p. 30-144, 2014.

ALVES, R. **Estórias de quem gosta de ensinar**. 9. ed. Campinas: Papirus, 2000.

APOSTEL, L. **L'interdisciplinarité**: problèmes d'enseignement et de recherche cans les universités. Paris: Organisation de coopération et de développement économiques, 1972.

ATTORPS, I. Teachers' images of the 'equation' concept. **European Research in Mathematics Education**, v. 3, 2003. Disponível em: http://ermeweb.free.fr/cerme3/groups/tg1/tg1_list.html Acesso em 15 dez 2016.

AZEREDO, J. C. **Iniciação à sintaxe do português**. 8. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.

BACON, F. **O progresso do conhecimento**. Tradução, apresentação e notas: Raul Fiker. São Paulo: UNESP, 2007.

BARBOSA DA SILVA, C. M. M.; SILVA NETO, J. G. da. A língua portuguesa no ensino médio: conteúdos de ensino e o desenvolvimento da aula. **Alfa revista de linguística**, São José do Rio Preto, v. 57, n. 1, p. 295-314, 2013. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/alfa/v57n1/13.pdf>>. Acesso em 04 out 2016.

BELO, J. L. **A teoria básica de Jean Piaget**. São Paulo: Instituto Tarcísio Bisinotto, 1995.

BENATO, A. F. **Afetividade no processo de aprendizagem**: um estudo de caso com crianças de educação infantil. 2001. 88 f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2001. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/111359/185821.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em 19 out. 2016.

BERBERIAN, A. P. *et al.* Análise do conhecimento de professores atuantes no ensino fundamental acerca da linguagem escrita na perspectiva do letramento. **Revista CEFAC**, Campinas, v. 15, n. 6, p. 1635-1642, nov/dez 2013.

BERKELEY, G. **The principles of human knowledge**. Dublin, 2002. Disponível em: <<http://www.earlymoderntexts.com/assets/pdfs/berkeley1710.pdf>> Acesso em 29 dez 2016.

BOYER, C. B. **História da matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BRAND, C.F. TOZETTO, A. S. CRISTIAN, M. PONTES, H. ESLOMPO, M. R. M. MILDENBERG, A. DIONIZIO, F. A. Q. KLÜPPEL, G. T. VOLTOLINI, L. T. C. CNOSEN, J. FERREIRA, F. DORADA, R. STELLE, G. A Teoria dos Registros de Representação Semiótica: contribuições para a aprendizagem da matemática. **X Encontro Paranaense de Educação Matemática**, Ponta Grossa, set/2009, p. 392-410.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília, DF: MEC/SEF, 2006.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Proposta curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do Ensino Fundamental: 5ª a 8ª série: Introdução. Brasília, DF: MEC/SEF/COEJA, 2002, v. 3, 240 p.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Língua Portuguesa. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998a.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998b.

BRITO, M. R. F. Alguns aspectos teóricos e conceituais da solução de problemas matemáticos. In: _____ (Org.). **Solução de problemas e a matemática escolar**. Campinas: Alínea, 2006, p. 13-53.

BRUINI, E. da C. Educação no Brasil. **Revista Brasil Escola**. Disponível em <<http://brasilescola.uol.com.br/educacao/educacao-no-brasil.htm>>. Acesso em 24 out. 2016.

CANÇADO, M. **Manual de semântica**: noções básicas e exercícios. 2. ed. revisada. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

CANDEIAS, A. A.; ALMEIDA, L. S.; ROAZZI, A.; ANTONIO, R. **Inteligência**: definição e medida na confluência de múltiplas concepções. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2008.

CARRAHER, D. W.; MARTINEZ, M. V.; SCHLIEMANN, A. D. Early álgebra and mathematical generalization. **ZDM – The International Journal on Mathematics Education**, v. 40, n. 1, p. 3-22, 2008.

CASTILHO, G. J. de. **Análise de caos em leito fluidizado circulante**. 164 p. Tese (Doutorado), Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas (UNICAMP), 2011. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000797061>> Acesso em: 30 mai/2017.

CHOMSKY, N. **Language and mind**. 3. ed. New York: Cambridge University Press, 2005.

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.

COMÉRIO, M. S. **Relações entre a compreensão em leitura e a solução de problemas aritméticos**. 301 f. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2012.

COURSE, M. O nascimento da palavra: linguagem, força e autoridade ritual mapuche. **Revista de Antropologia**, São Paulo, v. 54, n. 2., p. 781-827, 2011.

CYRINO, M. C. C. OLIVEIRA, H. M. Pensamento algébrico ao longo do ensino básico em Portugal. **Boletim de educação matemática (Bolema)**, Rio Claro, v. 24, n. 38, p. 97-126, 2011.

DABUL, N. J. S. **Características de resiliência e a implementação de uma nova estratégia de comunicação**: um estudo de caso. Rio de Janeiro: PUC, 2012.

D'AMBROSIO, U. Algumas reflexões sobre resolução de problemas. In: SEMINÁRIO EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, 1, 2008, Rio Claro. **Anais...** Rio Claro: UNESP, 2008.

DEUTSCHLE-ARAÚJO, V; SOUZA, A. P. R. de. Análise comparativa do desempenho textual de estudantes de quarta e quinta series do ensino fundamental com e sem queixa de dificuldades na linguagem escrita. **Revista CEFAC**, São Paulo, v. 12, n. 4, 2009.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v12n4/45-09.pdf>> Acesso em 13 set 2016.

DEVLIN, K. J. **O instinto matemático**: por que você é um gênio da matemática [assim como lagostas, pássaros, gatos e cachorros]. Tradução Michelle Dysman. 4. ed. Rio de Janeiro: Record, 2011.

_____. **The math gene**: How mathematical thinking evolved and why numbers are like gossip. New York: Basic Books, 2000.

DOBARRO, V. R. **Solução de problemas e tipos de mente matemática**: relações com as atitudes e crenças de autoeficácia. 215 f. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2007.

DOBARRO, V. R.; BRITO, M. R. F.de. Atitude e crença de autoeficácia: relações com o desempenho em matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.12, n.2, p.199-220, 2010.

DUCROT, O. TODOROV, T. **Dicionário das ciências da linguagem**. Lisboa: Publicações D. Quixote, 1991.

DUVAL, R. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo do pensamento. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 7, n. 2. p. 266-297, 2012.

EARLE, R. A. **Teaching reading and mathematics**. Newark, Delaware: International Reading Association, 1996.

ELKONIN, D. B. **Psicologia do jogo**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ENSINAR. In: FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 2. ed. revista e aumentada. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Campinas, SP: Unicamp, 2011.

FALCÃO, J. T. R. **Psicologia da educação matemática: uma introdução**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

FARACO, C. A. CASTRO, G. de. Por uma teoria linguística que fundamente o ensino de língua materna (ou de como apenas um pouquinho de gramática nem sempre é bom). **Educar em Revista**, Curitiba, n. 15, p. 179-194, 1999.

Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/educar/article/view/2061/1713>>

Acesso em 13 set 2016.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: Efetividade ou ideologia**. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011

_____. **Práticas interdisciplinares na escola**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

FERNANDES, J. D. C. Introdução à semiótica. In: ALDRIGUE, A. C. de S. LEITE, R. (Org.). **Linguagens: usos e reflexões**. 1. ed. João Pessoa: Editora da UFPB, 2011, v. 8, p. 1-185.

Disponível em <http://www.cchla.ufpb.br/clv/images/docs/modulos/p8/p8_4.pdf>

Acesso: 02 mar. 2016.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 2. ed. revista e aumentada. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FIDALGO, A. **Semiótica: a lógica da comunicação**. Covilhã, PT: Universidade da Beira Interior, 1998.

FIORENTINI, D. MIORIM, M. A. MIGUEL, A. Contribuições para um repensar a educação algébrica elementar. **Pró-Posições**, v. 4, n. 1, mar 1993.

FORTUNA, T. R.; BITTENCOURT, A. D. S. **Jogo e educação: o que pensam os educadores?** Porto Alegre: UFRGS, 2003.

GALVÃO, I. Expressividade e emoções segundo a perspectiva de Wallon. In: ARANTES, V. A. (Org.). **A afetividade na escola: alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Summus, 2003, p. 71-88.

GERHARDT, A. F. L. M. O conhecimento metalinguístico, os enquadramentos da construção dos significados nos textos e o ensino de língua portuguesa. **Alfa Revista de Linguística**, São Paulo, v. 59, n. 2, p. 231-253, 2015.

GOSWAMI, A. **A física da alma**. A explicação científica para a reencarnação, a imortalidade e experiências de quase morte. Tradução: Borges, M. 2ª. reimpressão. São Paulo: Aleph, 2005.

GRATIOT-ALFANDÉRY, H. **Henry Wallon**. Tradução: Junqueira, P. Organização: Elaine Terezinha Dal Mas Dias. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Massangana, 2010.

GUSSI, J. C. **Análise dos programas de ensino do Colégio Pedro II (1837 a 1931)**. 142 f. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 2011.

HACKING, I. **Why does language matter to philosophy?** London: Cambridge University Press, 1975.

HIRST, P. H. What is Teaching. **Journal of Curriculum Studies**, London, v. 3, n. 1, p. 5-18, 1971.

HOBBS, T. **Leviathan**. Trad.: Monteiro, J. P. Silva, J. B. N. da. Beruner, C. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: O jogo como elemento de cultura. São Paulo: Perspectiva, 2001.

HUSSERL, E. **Philosophie der arithmetik**. Logische und Psychologische Untersuchungen. The Hague: Nijhoff, 1978.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss conciso**. Rio de Janeiro: Moderna, 2011.

HOUAISS. **Dicionário eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa**. Instituto Antônio Houaiss, 2009.

IFRAH, G. **Os números**: história de uma grande invenção. Tradução Stella Maria de Freitas Senra; revisão técnica Antonio José Lopes, Jorge José de Oliveira. 3. ed. São Paulo: Globo, 1989.

ILARI, R. GERALDI, J. W. **Semântica**. São Paulo: Ática, 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). Disponível em:

<http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/resultados_pisa_2000_2012.pdf>. Acesso em 03 out. 2016.

INSTITUTO PAULO MONTENEGRO (IPM). Disponível em: http://www.ipm.org.br/pt-br/programas/inaf/relatoriosinafbrasil/Paginas/Inaf_2009.aspx. Acesso em 24 out. 2016.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976. [Introdução: GUSDORF, G.].

JESUS, S. H.; MOSQUERA, J.; STOBAS, C.; SAMPAIO, A.; REZENDE, M.; MASCARENHAS, S. Avaliação da motivação e do bem/mal-estar dos professores: Estudo comparativo entre Portugal e Brasil. **Amazônica: Revista de Psicopedagogia, Psicologia Escolar e Educação**, v. 7, n. 2, p. 7-18, 2011.

KLEIN, J. T.; NEWELL, W. H. Advancing interdisciplinary studies. In: NEWELL, W. H. (Orgs.). **Interdisciplinarity: Essays from the literature**. New York: College Board, 1998, p. 3-22.

KLOEPPEL, A. J. **Quem é o "professor afetivamente ampliado"?** Uma análise psicológica das interações no ambiente escolar. 182 f. Dissertação (Mestrado), Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

KLÜSENER, R. Ler, escrever e compreender a matemática, ao invés de tropeçar nos símbolos. In: NEVES, I. *et al.* **Ler e escrever: compromisso de todas as áreas**. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2001, p. 177-191.

KNÜPPE, L. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. **Educar em Revista**, n. 27, p. 277-290, Curitiba, jan/jun 2006.

KOLB, B.; WHISHAW, I. Q. **Neurociência do comportamento**. São Paulo: Manole, 2002.

LA TAILLE, Y. de; OLIVEIRA, M. K. de; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

LIGHTBOWN, P.M.; SPADA, N. **How languages are learned**. Oxford: Oxford University Press, 1999.

LIMA, R. N. **Equações algébricas no Ensino Médio: uma jornada por diferentes mundos da matemática**. São Paulo: PUC/SP, 358 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

LIMA, T. P. dos S. LOOS-SANT'ANA, H. SANT'ANA-LOOS, R. S Imagem e identidade: do autorretrato à *Afetividade Ampliada*. **PsicoDom**, Curitiba, n. 12, 2013. Disponível em:
<http://www.dombosco.sebsa.com.br/faculdade/revista_12ed/artigos.php>
Acesso em 31 jan 2017.

LOOS, H.; FALCÃO, J. T. da R.; ACIOLY-REGNIER, N. M. A ansiedade na aprendizagem da matemática e a passagem da aritmética para a álgebra. In: BRITO, M. R. F. (Org.). **Psicologia da educação matemática: teoria e pesquisa**. Campinas: Insular, 2006, p. 235-261.

LOOS, H. Cognições e afetos no aprendizado da matemática escolar: sobre o papel das crenças e da emocionalidade na determinação das atitudes. **Contrapontos**, Itajaí, v. 7, n. 2, p. 235-253, 2007.

LOOS-SANT'ANA, H.; SANT'ANA-LOOS, R. S. **Seminário sobre o Sistema Teórico da Afetividade Ampliada**. Curitiba, maio/2013. Curso proferido na Linha de Pesquisa Cognição, Aprendizagem e Desenvolvimento Humano da Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná.

LOOS-SANT'ANA, H.; SANT'ANA-LOOS, R. S. Educação Integral...? Cuidado com a Entropia...! Reflexões em Afetividade Ampliada sobre a Educação Integral. In: PINHEIRO, M.; LIBLIK, A. M. P. (Orgs.). **A educação integral e integrada na Universidade Federal do Paraná**. Curitiba: Setor de Educação da UFPR, 2014, p. 173-207.

LUCKESI, C. C. **Ludicidade e atividades lúdicas**: uma abordagem a partir da experiência interna. Salvador, 2005.
Disponível em: <<http://www.luckesi.com.br/>>. Acesso em: 04 out. 2016.

_____. Ludicidade e formação do educador. **Revista Entreideias**, Salvador, v. 3, n. 2, p. 13-23, jul./dez. 2014.

LUFT, C. D. **Minidicionário Luft**. 20ª. ed. São Paulo: Ática, 2002.

LUNA, M. D; LOOS-SANT'ANA, H.; SANT'ANA-LOOS, R.; SILVA, N. C. Das dicotomias teóricas às práticas desarmônicas: a agregação e a integralidade dos fenômenos humanos são irrelevantes na Psicologia? **PsicoDom**, n. 11, Curitiba, jul 2013. Disponível em: <http://www.dombosco.sebsa.com.br/faculdade/revista_11ed/> Acesso em: 30 fev 2017.

MELLO, S. A. Ensinar e aprender a linguagem escrita na perspectiva histórico-cultural. **Psicologia Política**, São Paulo, v. 10, n. 20, p. 329-343, jul/dez 2010.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. São Paulo: Papirus, 2002.

MORIN, E. **Educar na era planetária**: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana. São Paulo: Cortez, 2003.

NEWELL, W. H. A theory of interdisciplinary studies. **Issues on Integrative Studies**, Rochester, n. 19, p. 1-25, 2001.

Disponível em:

<http://web.mit.edu/jrankin/www/interdisciplinary/interdisc_Newell.pdf>.

Acesso em 12 jan 2016.

NÖTH, W. **Panorama da semiótica**: de Platão a Peirce. São Paulo: Annablume, 1995.

OCAMPO, D. M. SANTOS, M. E. T. dos. FOLMER, V. A interdisciplinaridade no ensino é possível? Prós e contras na perspectiva de professores de matemática.

Boletim de Educação Matemática (Bolema), Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 1014-1030, dez 2016.

OLIVEIRA-FORMOSINHO, J. KISHIMOTO, T. M. PINAZZA, M. A. (Orgs.). **Pedagogia(s) da infância**: dialogando com o passado, construindo o futuro. Porto Alegre: Artmed, 2007.

OLIVEIRA, M. E. de. LOOS-SANT'ANA, H. SANT'ANA-LOOS, R. S. Teatro na escola e o desenvolvimento de adolescentes segundo o Sistema Teórico da Afetividade Ampliada. **PsicoDom**, Curitiba, v. 12, 2013. Disponível em: <http://www.dombosco.sebsa.com.br/faculdade/revista_12ed/artigos.php> Acesso em 24 jan 2017.

OLIVEIRA, M. B. F. de. Pensando a escrita como uma prática discursiva: implicações para a pesquisa em LA. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 119-184, 2003.

OLIVEIRA, R. P. de. **Semântica formal**: uma breve introdução. 3. ed. revista e atualizada. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2001.

ONUCHIC, L. de la R. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 199-218.

PALUDO, K. I. LOOS-SANT'ANA, H. SANT'ANA-LOOS, R. S. **Altas habilidades/superdotação, identidade e resiliência**. Curitiba: Juruá, 2014.

PANIZZA, M. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais**: análise e propostas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Reestruturação do Ensino de 2º grau. Curitiba, SEED, 1988.

_____. Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares Estaduais de Língua Portuguesa. Curitiba, SEED, 2008.

PASCUAL-LEONE, A. AMEDI, A. FREGNI, F. MERABET, L. F. A plasticidade do córtex cerebral humano. **Annual Review of Neuroscience**, v. 28, p. 377-401, jul/2005.

PATY, M. **Matéria roubada**. São Paulo: Edusp, 1995.

PEIRCE, C. S. **The collected papers of Charles Sanders Peirce**. Cambridge: Harvard University Press, 1931. Disponível em: <<https://colorysemiotica.files.wordpress.com/2014/08/peirce-collectedpapers.pdf>> Acesso em 29 dez 2016.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

PIAGET, J. **Biologia e conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 1973.

PIETROCOLA, M. A matemática como estruturante do conhecimento físico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 89-109, ago 2002.

Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/9297-27788-1-PB.pdf>>.

Acesso em 06 out 2016.

PIMENTEL, A. A ludicidade na educação infantil: uma abordagem histórico-cultural. **Psicologia da Educação**, São Paulo, v. 26, p. 109-133, 2008.

Disponível em:

<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S14149752008000100007&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em 23 maio 2016.

PINHEIRO, T. C. da S. ALVES, F. J. da C. SILVA, M. do P. S. C. da. Aprendizagem matemática no contexto educacional ribeirinho: a análise de registros de representação semiótica em atividade de modelagem matemática. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 97, n. 246, p. 339-355, maio/ago 2016.

PINO, A. Ensinar-aprender em situação escolar. Perspectiva histórico-cultural. **Revista Contrapontos**, Itajaí, v. 4, n. 3, p. 439-460, set./dez. 2004.

POMBO, M. M. da S.; LOOS-SANTANA, H.; SANT'ANA-LOOS, R. S. Ser eu, ser outro: o jogo das identidades no fazer teatral de adolescentes. **PsicoDom**, Curitiba, v. 12, p. 91-105, 2013. Disponível em:

<http://www.dombosco.sebsa.com.br/faculdade/revista_12ed/artigos.php>

Acesso em 24 jan 2017.

POMBO, O. A interdisciplinaridade como problema epistemológico e exigência curricular. **Revista Inovação**, CFCUL, Lisboa, v. 6, n. 2, 1993.

Disponível em:

<<http://cfcul.fc.ul.pt/biblioteca/online/pdf/olgapombo/interdisciplinaridadeproblema.pdf>>. Acesso em: 12 jan 2016.

_____. **Epistemologia da interdisciplinaridade**. Trabalho apresentado no Seminário Internacional Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade, Porto, 2003. Disponível em:

<http://www.uesc.br/cpa/artigos/epistemologia_interdisciplinaridade.pdf>.

Acesso em 12 jan. 2016.

_____. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em Revista**, v. 1, n. 1, p. 3-15, mar 2005. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/3082/2778>
Acesso em 08 jun 2017.

RIBEIRO, A. Conhecimento matemático para o ensino de equação: algumas implicações para a formação do professor de matemática. ANAIS DO V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 28-31 de outubro de 2012, Petrópolis, RJ, Brasil.

RUSSEL, B. **Logic and knowledge**. London: Allen and Unwin, 1956.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. **American Psychologist**, v. 55, n. 1, p. 68-78. Nova York: University of Rochester, 2000.

SANTAELLA, L. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 2007.

SANT'ANA, R. S. **Rousseau e a arte de busca da consciência plena - movimentos sobre a filosofia da ação e educação**: críticas e razões sobre a prática do viver e da formação humana. 299 f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, 2006.

SANT'ANA-LOOS, R.S. **Do método e da filodoxia na compreensão da realidade**: o caso da leitura do projeto científico de L. S. Vygotsky para a Psicologia. Saarbrücken: OmniScriptum / Novas Edições Acadêmicas, 2016.

SANT'ANA-LOOS, R. S.; LOOS-SANT'ANA, H. **Afetividade Ampliada**. Curitiba: Juruá [no prelo].

_____. *A Afetividade Ampliada* enquanto meta-teoria: ensaio acerca do que nos faz humanos e repercussões para a Psicologia. **PsicoDom**, Curitiba, v. 12, p. 9-26, 2013a. Disponível em:
<http://www.dombosco.sebsa.com.br/faculdade/revista_12ed/artigos.php>
Acesso em 24 jan 2017.

_____. Sistema Teórico da Afetividade Ampliada e a noção de interação: breve síntese epistemológica - Parte I (acerca da unificação da realidade e do método científico). **PsicoDom**, Curitiba, v. 12, p. 27-43, 2013b. Disponível em:
<http://www.dombosco.sebsa.com.br/faculdade/revista_12ed/artigos.php>
Acesso em 24 jan 2017.

_____. Sistema Teórico da Afetividade Ampliada e a noção de interação: breve síntese epistemológica - Parte II (acerca da anacronia entre teoria e prática). **PsicoDom**, Curitiba, v. 12, p. 44-62, 2013c. Disponível em:
<http://www.dombosco.sebsa.com.br/faculdade/revista_12ed/artigos.php>
Acesso em 24 jan 2017.

_____. Célula Psíquica: a face estrutural da unidade básica da psique conforme a *Afetividade Ampliada*. **PsicoDom**, Curitiba, v. 12, p. 63-82, 2013d. Disponível em:
http://www.dombosco.sebsa.com.br/faculdade/revista_12ed/artigos.php Acesso em 24 jan 2017.

SANTOS, Z. A. dos. Acontecimento e sintoma, os agenciamentos do “ensinar”. **APRENDER - Cadernos de Filosofia e Psicologia da Educação**, Vitória da Conquista, Ano IX, n. 14, p. 9-24, 2015.

SCHLIEMANN, A. D. CARRAHER, D. W. BRIZUELA, B. M. **Bringing out the algebraic character of arithmetic**: From children's ideas to classroom practices. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 2007.

SEMBEL, N. PATY, J. LA BORDERIE, R. **Ciências cognitivas em educação**. Tradução Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Loyola, 2007.

SILVA, K. A. da; PILATI, E; DIAS, J. de F. O ensino de gramática na contemporaneidade: delimitando e atravessando as fronteiras na formação inicial de professores de língua portuguesa. **RBLA**, Belo Horizonte, v. 10, n. 4, p. 975-994, 2010.

SILVA, D. M. da. Produção textual: quando a linguagem escrita se torna objeto escolar. **Revista de Psicopedagogia**, v. 27, n. 84, p. 363-71, 2010.

SILVA, D. N. da. **A desmotivação do professor em sala de aula, nas escolas públicas do município de São José dos Campos - SP**. 52 f. Monografia (Especialização em Gestão Pública Municipal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

SILVA, M. de F. M. C. KLEINHANS, A. C. dos S. Processos cognitivos e plasticidade cerebral na Síndrome de Down. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 12, n. 1, jan/abr 2006.

SOUZA, P. C. de.; LOOS-SANT'ANA, H.; SANT'ANA-LOOS, R. S. Arte para crianças hospitalizadas: desenvolvimento humano, afetividade e resiliência. **PsicoDom**, Curitiba, v. 12, 2013.

Disponível em:

<http://www.dombosco.sebsa.com.br/faculdade/revista_12ed/artigos.php>

Acesso em 31 jan 2017.

SOUZA, E. R. DINIZ, M. I. de S. V. **Álgebra**: das variáveis às equações e funções. São Paulo: IME-USP, 1996.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. Anuário Brasileiro da Educação Básica. São Paulo: Moderna, 2014.

VALENTE, W. R. Quem somos nós, professores de matemática? **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 11-23, jan/abr 2008.

VIDAL, F. **Problem-solving**. Metodologia geral da criatividade. Trad.: Cretella, A. São Paulo: Bestseller, 1973.

VILA, A.; CALLEJO, M. L. **Matemática para aprender a pensar**: o papel das crenças na resolução de problemas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

WISEU, J.; JESUS, S. N. de.; RUS, C.; CANAVARRO, J. M. Teacher motivation, work satisfaction, and positive psychological capital: A literature review. **Electronic Journal of Research in Educational Psychology**, v. 14, n. 2, p. 439-461, 2016.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

_____. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WADSWORTH, B. J. **Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget**. 5ª. ed. Tradução Esméria Rovai. São Paulo: Pioneira, 1997.

WEISZ, T. A saída é a formação do professor alfabetizador. **Revista Nova Escola**, São Paulo, Edição Especial, n. 22, p. 17, mar 2009.

WITTGENSTEIN, L. **Tractatus logico-philosophicus**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1921.

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONCORDÂNCIA

TERMO DE CONCORDÂNCIA

Nós, RENÉ SIMONATO SANT'ANA-LOOS e HELGA LOOS-SANT'ANA, autores do Sistema Teórico da *Afetividade Ampliada* (STAA), concordamos em disponibilizar conhecimentos por nós desenvolvidos a MONIKA PENNER PAULS, aluna regularmente matriculada no curso de Mestrado da Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná (UFPR), mesmo que ainda não integralmente publicados, para uso exclusivo em sua Dissertação.

As ideias ainda não formalmente publicadas, objeto deste documento, referem-se a:

- (1) Visão crítica da interdisciplinaridade;
- (2) Tríade funcional entre a Matemática, a Linguagem e a Semiótica, o que alicerça o argumento principal apresentado no presente trabalho;
- (3) Análise do campo conceitual da Álgebra por meio da *Afetividade Ampliada*, apontando-se elementos necessários a serem considerados para que a mesma, quando abordada no âmbito escolar, contribua efetivamente para o desenvolvimento humano.

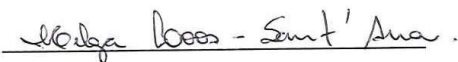
Devido à pertinência e ao valor intrínseco ao argumento defendido no presente trabalho, tais contribuições foram tornadas disponíveis à mestranda durante o processo de orientação e de consecução da redação deste material.

Por reconhecermos a veracidade da informação acima, assinamos o presente documento.



Dr. René Simonato Sant'Ana-Loos

(Autor do Sistema Teórico da Afetividade Ampliada - STAA)



Dra. Helga Loos-Sant'Ana

(Autora do Sistema Teórico da Afetividade Ampliada - STAA)

Curitiba, 07 de março de 2017.

APÊNDICE 2 - DECLARAÇÃO

DECLARAÇÃO

Declaro, para os devidos fins de Direitos Autorais, que este trabalho contém elementos teórico-epistemológicos desenvolvidos por René Simonato Sant'Ana-Loos e Helga Loos-Sant'Ana, autores do Sistema Teórico da *Afetividade Ampliada* (STAA), os quais ainda não se encontram integralmente publicados.

Assim sendo, reconheço a autoria do STAA no que se refere ao desenvolvimento das ideias relativas a:

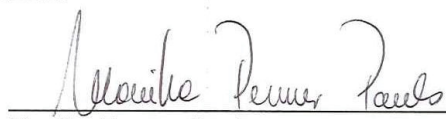
(1) Premissas que alicerçam o STAA como os conceitos de Monismo, Meta-teoria, Unidade Triádica, Equacionamento, Célula Psíquica (e seus componentes), Afetividade Ampliada, Linguagem Plena, Entropia e Desenvolvimento Humano, brevemente descritos no presente documento entre as páginas 27 e 43;

(2) As premissas do STAA sustentam a tríade funcional entre a Matemática, a Linguagem e a Semiótica, argumento principal que fundamenta o presente trabalho;

(3) O campo conceitual da Álgebra, quando analisado por meio da *Afetividade Ampliada*, requer um trabalho mais amplo de fundamentação para que sua abordagem no âmbito escolar contribua efetivamente para o desenvolvimento humano.

Estou ciente de que utilização de tais conhecimentos foi autorizada pelos autores para a produção desse trabalho e que eventuais futuras publicações acerca do referido material deverão ser feitas conjuntamente com os autores do STAA.

Por reconhecer a veracidade da informação acima, assino o presente documento.



Monika Penner Pauls

(Autora da dissertação nesta data defendida)

Curitiba, 07 de março de 2017